INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN W POZNANIU

PRACE NAUKOWE

Instytut Ochrony Roślin

TOM III

Zeszyt 1

Warszawa 1961
PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE i LEŚNE

KOMITET REDAKCYJNY:
Prof. dr Władysław Węgorek — redaktor naczelny

Członkowie Komitetu:
Doc. dr Zofia Gołębiowska
Doc. dr Karol Mańka
Mgr Władysław Śliwiński

Adres Komitetu Redakcyjnego:
IOR, Poznań, ul. Grunwaldzka 189, tel. 654-12 i 626-26

Redaktor techniczny:
E. Remiszewski

PWRiL 1961. Zarz. 2905. Nakład 800+50 egz. Ark. wyd. 16,5, ark. druk. 11,625.
Papier drukowy III kl., 80 g, 70 × 100

Wojskowa Drukarnia w Łodzi. Zam. 4051 z 6.01.61. L-3

SPIS TREŚCI СОДЕРЖАНИЕ CONTENS

1. Boczek Jan, Filipek Pelagia, Gołębiowska Zofia, Krzeczkowski Kazimierz — Charakterystyka fauny roztoczy w magazynowanych surowcach zielarskich w Polsce 5

Характеристика фауны клещей в хранилищах для сырья лечебных трав в Польше , ... 59

Characteristic of the mite fauna of stored herbs in Poland 62

2. Boczek Jan — Występowanie hypopusów i rozmnażanie się roztoczy w magazynowanym surowcu zielarskim w Polsce 65

Появление гипопусов и размножение клещей в хранилищах лечебных трав в Польше 79

The appearance of hypopi and reproduction of mites in stored herbs in Poland 80

3. Boczek Jan — Badania nad występowaniem w warunkach polowych roztoczy szkodliwych w przechowalniach 81

Исследования по появлению в полевых условиях клещей причиняющих вред в хранилищах 97

Investigations on the distribution under field conditions of mites of importance to stored products 98

4. Krzeczkowski Kazimierz — Badania nad występowaniem i wybiórczością pokarmu przez rozkruszka drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw.) . 101

Исследования по появлению и избрательности кормов клещом (*Tyrophagus noxius* Zachw., *Tyroglyphidae, Acarina*) 123

Researches on the occurrence of the flour mite (*Tyrophagus noxius* Zachw., *Tyroglyphidae, Acarina*) and its food preferences 125

5. Krzeczkowski Kazimierz — Wpływ wilgotności względnej powietrza i temperatury na wielkość stadiów rozwojowych rozkruszka drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw., *Tyroglyphidae, Acarina*) 129

Влияние относительной влажности и температуры воздуха на величину стадий развития *Tyrophagus noxius* Zachw., (*Tyroglyphidae, Acarina*) . . 143

The influence of relative humidity of air temperature on the size of development stages of the small mite (*Tyrophagus noxius* Zachw., *Tyrogylyphidae, Acarina*) 143

6. Jasińska Aleksandra, Szulc Paweł — Wpływ nawożenia na występowanie mątwika ziemniaczanego (*Heterodera rostochiensis* Woll.) . . . 145

Влияние удобрения на появление картофельной нематоды (*Heterodera rostochiensis* Woll.) 158

7. Romankow Włodzimierz — Wyniki badań nad zwalczaniem paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieffer, *Diptera, Cecidomyidae*) przy pomocy opylania gleby preparatami chemicznymi 161

Результаты исследований по борьбе с люцерновым цвет. комариком (*Contarinia medicaginis* Kieff., *Diptera, Cecidomyidae* путем опыливания почвы ядохимикатами 183

The resutls of the investigations on chemical control of the lucerne flower midge (*Contarinia medicaginis* Kieff., *Diptera, Cecidomyidae*) by soil treatment with insecticides 184

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 1

Jan Boczek, Pelagia Filipek,
Zofia Gołębiowska i Kazimierz Krzeczkowski

CHARAKTERYSTYKA FAUNY ROZTOCZY W MAGAZYNOWANYCH SUROWCACH ZIELARSKICH W POLSCE

CHARACTERISTIC OF THE MITE FAUNA OF STORED HERBS IN POLAND

WSTĘP

W ciągu ostatnich lat słyszy się często alarmujące głosy z terenu o wzrastającym porażeniu surowców zielarskich przez szkodniki, wśród których dominującą rolę odgrywają roztocze. W magazynach ziół problem ten wzrasta z roku na rok podobnie jak to miało miejsce w magazynach zbóż i wszelkiego rodzaju nasion w latach pięćdziesiątych. Zagadnienie to jest trudne do rozwiązania, gdyż surowiec zielarski jest bardzo różnorodny zarówno pod względem rozdrobnienia jak i pochodzenia i składu chemicznego. Każde ziele musi być traktowane indywidualnie, a zabiegi ochronne i pielęgnacyjne powinny być stosowane i umiejętnie przeprowadzane. Porażenie takich surowców przez szkodniki stwarza dalsze trudności w konserwacji, zwłaszcza że nie zawsze można tu zastosować środki chemiczne, które normalnie używane są do zwalczania szkodników w ziarnie zbóż czy w innych produktach. Dalszą komplikację zagadnienia powoduje fakt, że roztocze przechowalniane są stosunkowo odporne na działanie trucizn chemicznych, a nieznajomość składu gatunkowego roztoczy występujących w surowcach zielarskich i brak materiałów dotyczących ich biologii utrudnia wybór właściwych środków walki z nimi. Brak jest również wiadomości co do wpływu występowania roztoczy na możliwość przechowywania ziół i ich wartość leczniczą.

W celu wyjaśnienia choć niektórych ważnych dla przemysłu rolnego i spożywczego zagadnień dotyczących szkodników w surowcach zielarskich w latach 1956—1958 przeprowadzono odpowiednie badania w Instytucie Ochrony Roślin. Zadaniem naszym było ustalenie częstości porażania różnych surowców zielarskich przez poszczególne gatunki roztoczy i nasilenia występowania tych szkodników w różnych porach roku i magazynach na terenie kraju.

W tym miejscu dziękujemy p. Helenie Kowalik za pomoc przy wybieraniu materiałów z prób oraz kierownikom magazynów, zwłaszcza województw: lubelskiego, łódzkiego, krakowskiego i wrocławskiego za przysłanie większych ilości prób. Tylko dzięki zrozumieniu przez nich naszej pracy i okazanej pomocy było możliwe wykonanie tych badań.

I. METODYKA BADAŃ

W porozumieniu z Centralą Przemysłu Zielarskiego zostało wytypowane 15 magazynów rozmieszczonych w różnych miejscowościach na terenie całego kraju. W składach tych przez dłuższy lub krótszy czas przechowywane są surowce zielarskie dostarczane przez producentów. Oprócz tego w niektórych z nich przygotowuje się mieszanki i paczkuje. Ustalono, że z magazynów tych co dwa tygodnie, a przynajmniej raz na miesiąc, dostarczane nam będą próbki różnych ziół podejrzanych o porażenie przez szkodniki. Zioła te umieszczano w dostarczanych przez Pracownię słoikach z doszlifowanym korkiem. Z każdej partii surowców magazynierzy odsiewali pył w ilości około 200 ccm, a resztę ćwierć litrowego słoika dopełniali niepokruszonym surowcem.

W Pracowni otrzymane próbki ponownie przesiewano przez sita analityczne o średnicy oczek 1 mm, a z odsiewu wybierano pod binokularem roztocze, które następnie utrwalano na szkiełkach podstawkowych i określano. Jako płynu utrwalającego używano mieszaniny gliceryny, wody destylowanej i lodowatego kwasu octowego w stosunku 5:3:2.

Niekiedy w próbach znajdowaliśmy martwe okazy roztoczy o pokurczonych pancerzach i połamanych szczecinkach, co uniemożliwiało określenie gatunku. Dlatego w tabelach podajemy oprócz danych dotyczących gatunków również tylko rodzaje. Przy określaniu gatunków opierano się na systematyce podanej w kluczu Zachwatkina (15), a niekiedy i Hughesa (10).

W trakcie wybierania roztoczy z odsiewów próbek ustalane było jednocześnie nasilenie ich występowania w skali trzystopniowej przyjętej w Polsce jako norma do oznaczania stopni porażenia produktów magazynowanych tymi szkodnikami, a mianowicie:

I stopień — do 20 roztoczy w 1 kg próby,
II stopień — do 40 roztoczy w 1 kg próby,
III stopień — ponad 40 roztoczy w 1 kg próby.

(Norma resortowa Ministerstwa Przemysłu Rolnego i Spożywczego).

Jak już wyżej wspomniano magazynierzy dostarczali nam próbki surowców podejrzanych o porażenie przez roztocze, jednak ze względu

na drobne wymiary tych szkodników i trudności ich wykrywania w rzeczywistości nadsyłane próbki były brane po prostu przypadkowo z posiadanego surowca. Świadczy o tym fakt, że około 40% prób nie zawierało wcale roztoczy. Tak więc można przyjąć, że badane przez nas próbki reprezentowały cały surowiec zielarski, co znowu dowodzi o dużym porażeniu tych surowców w magazynach.

Ogółem przebadaliśmy 3593 próby różnych surowców zielarskich. Mimo że magazynierzy zobowiązani byli do dostarczania nam prób regularnie w odstępach dwutygodniowych lub najwyżej miesięcznych, jednak przeważnie w okresie lata i na jesieni, gdy następowało wzmożenie skupu surowców z terenu z braku czasu personelu magazynów, przesyłki nadchodziły przeważnie nieregularnie. Każdorazowa ilość prób, nadsyłanych z poszczególnych magazynów, była różna w zależności od pojemności magazynu i posiadanego asortymentu ziół na składzie.

Z czterech magazynów, z którymi wcześniej nawiązaliśmy kontakt, pierwsze niewielkie partie prób otrzymaliśmy w czwartym kwartale 1956 roku. Ostatnie próby nadeszły z wszystkich miejscowości w grudniu 1958 r. Ilość otrzymanych prób w poszczególnych latach badań podajemy w tabeli 1.

Tabela 1

Ilość prób surowców zielarskich otrzymanych z magazynów
The number of herb samples obtained from selected stores

Lp.	Magazyn w województwie	Ilość otrzymanych prób w latach			
		1956	1957	1958	razem
1	Białostockie	—	177	121	298
2	Bydgoskie	—	79	95	174
3	Gdańskie	—	84	36	120
4	Kieleckie	—	59	116	175
5	Krakowskie	15	189	189	393
6	Katowickie	—	9	52	61
7	Lubelskie	20	247	349	616
8	Łódzkie I	25	272	192	489
9	II	—	113	74	187
10	Olsztyńskie	—	136	40	176
11	Opolskie I	—	25	74	99
12	II	—	39	39	78
13	Poznańskie	—	64	104	168
14	Warszawskie	14	67	93	174
15	Wrocławskie	—	253	132	385
	Razem	74	1813	1706	3593

Najwięcej próbek bo 616 dostarczono z magazynu w województwie lubelskim, przy czym materiał z 1956 r. zebraliśmy sami. W większości wytypowanych magazynów w ciągu całego okresu naszych badań mierzona była temperatura i wilgotność względna powietrza. Ponieważ we wszystkich prawie składach przechowywano surowce zielarskie pochodzące często z różnych odległych miejscowości, nie można na podstawie uzyskanych wyników powiedzieć cokolwiek o rejonizacji gatunków roztoczy w odniesieniu do poszczególnych województw. Zresztą, jak zaobserwowaliśmy, bogactwo fauny roztoczy nie zależy tu od rejonu kraju, lecz od rodzaju surowców oraz od temperatury panującej w magazynie w czasie zimy.

Wyniki z analizy pierwszych 1300 prób opracowaliśmy w doniesieniu tymczasowym, opublikowanym w Biuletynie Instytutu Ochrony Roślin (6).

II. PRZEGLĄD GATUNKÓW ROZTOCZY ZNALEZIONYCH W PRÓBACH

W przebadanych przez nas 3593 próbkach surowców zielarskich znaleźliśmy kilkadziesiąt gatunków roztoczy. Jedne z nich występują w przyrodzie na różnych częściach żywych roślin oraz w glebie, inne mogą żyć zarówno w polu jak i w magazynach, wreszcie są i takie, których nigdy nie spotyka się w polu, a cały ich rozwój odbywa się w lokalach zamkniętych.

Pierwsze z tych roztoczy zostały przywleczone do magazynów przypadkowo wraz z suszonymi ziołami, przy czym znajdowane one były przeważnie martwe, w pojedynczych egzemplarzach. Najczęściej należały one do grup *Orybatei* i *Uropodina* i znajdowane były w surowcu z liści (w 15 próbach), zielu i kwiatach (po 7 prób) oraz na kłączach (5 prób). Ogółem 38 prób zasiedlonych było gatunkami z 15 grup systematycznych roztoczy, żyjących w polu. Roztocze te nie są niebezpieczne dla suszonych ziół, gdyż nie rozmnażają się i nie żerują w przechowalniach, a w trakcie sortowania i krajania ziół zwykle są eliminowane, tak więc nie zanieczyszczają produktów zielarskich.

Zbliżone do poprzednich są roztocze z grupy *Gamasides*, podrzędu *Mesostigmata*. Część z nich odżywia się resztkami roślinnymi, inne zaś są drapieżne. Znaleźliśmy je w 50 próbkach różnych ziół (tj. 1,4%) zawsze tylko w pojedynczych egzemplarzach. Tylko w dwóch próbach wystąpiły one same, w innych towarzyszyły im roztocze szkodliwe w przechowalniach. Z tych samych powodów co poprzednio roztoczy z grupy *Gamasides* nie można uważać za szkodliwe dla surowców zielarskich i dlatego nie zajmowaliśmy się nimi szczegółowo.

Dwie pozostałe grupy roztoczy rozmnażają się i żerują w magazynach, stanowią więc poważne niebezpieczeństwo dla produktów zielarskich. Do tych dwóch grup należą roztocze z dwóch podrzędów: *Trombidiformes* i *Sarcoptiformes*. Do podrzędu *Trombidiformes* należą przedstawiciele rodziny *Cheyletidae*. Są to roztocze drapieżne, atakujące inne roztocze a niekiedy i owady. Nie są one wobec tego szkodnikami produktów magazynowanych, jednak ich obecność w suszonych ziołach jest o tyle niepożądana, że rzadko kiedy likwidują one zupełnie populację swych ofiar (Boczek, 1), a rozmnażając się i żyjąc w przechowalniach zanieczyszczają produkty swymi wylinkami i trupami. Z rodziny *Cheyletidae* (tab. 2) w ziołach znaleźliśmy 8 gatunków, które ogółem zasiedlały 533 próby, co stanowiło 14,83% wszystkich przebadanych prób. Zdecydowanie najpospolitszym drapieżcą był sierposz rozkruszkowiec (*Cheyletus eruditus* (Schr.)), który wystąpił w 13,78% prób. Następnie znacznie rzadziej znajdowaliśmy *Acaropsis docta* Berl. (w 0,75% prób) oraz *Cheyletus trux* Rod. (0,31%) i *Ch. trouesarti* Ouds. (0,20%). Pozostałe gatunki występowały sporadycznie, zasiedlając ogółem mniej niż 0,25% wszystkich prób. Roztocze z rodziny *Cheyletidae* występowały najczęściej w próbach opanowanych przez roztocze roślinożerne, przy czym zagęszczenie ich populacji było zwykle niewielkie i tylko wyjątkowo znajdowaliśmy próby porażone w III stopniu, tj. ponad 40 sierposzy w próbie.

Do podrzędu *Sarcoptiformes* należą właściwe szkodniki produktów w magazynach. Są to roztocze z rodzin *Acaridae* i *Glycyphagidae*. Z rodziny *Acaridae* (= *Tyroglyphidae*) w suszonych ziołach znaleźliśmy 10 gatunków (tab. 2), z których najliczniej wystąpił *Acarus siro* L. (= *Tyroglophus farimae* (L.)) w 647 próbach, tj. w 18% przebadanych prób. Gatunek ten jest pospolity w ziarnie zbóż w produktach przemiału, w różnych nasionach i wielu produktach spożywczych (Boczek 2, Boczek i Gołębiowska 4, Zacher 14). Występuje on również w polu w glebie i po zbiorach wraz z ziarnem i częściami roślin przedostaje się do magazynów, gdzie odbywa się właściwy jego rozwój (Boczek 3). Drugim z kolei dość pospolitym gatunkiem był *Tyrophagus perniciosus* A. Z., notowany również w ziarnie i innych produktach (Boczek i Gołębiowska 4, Boczek, Gołębiowska i Krzeczkowski 5), lecz nie wykryty w polu. *Tyrophagus perniciosus* A. Z. zasiedlał 5,29% prób, natomiast *T. humerosus* (Ouds.) — 3,17%. Dalsze miejsca zajmowały *Tyrophagus longior* Gerv. (= *T. tenuiclavus* A. Z) (1,56%) i *T. noxius* A. Z. (1,45%). Pozostałe gatunki występowały sporadycznie atakując razem około 1% prób. Ogółem roztocze z rodziny *Acaridae* zasiedlały 25,10% przebadanych prób, przy czym niekiedy

Tabela 2

Spis gatunków roztoczy znalezionych w surowcach zielarskich
The list of mite species found in stored herbs

Gatunki roztoczy	Prób zaatakowanych roztoczami	
	ilość	%
I. *Acaridae*		
1. *Acarus siro* L.	647	18,01
2. *Tyrophagus perniciosus* A. Z.	190	5,29
3. *Tyrophagus longior* Gerv.	56	1,56
4. *Tyrophagus humerosus* (Ouds.)	114	3,17
5. *Tyrophagus noxius* A. Z.	52	1,45
6. *Tyrolichus casei* Ouds.	2	0,06
7. *Rhizoglyphus echinopus* (F. R.)	8	0,22
8. *Rhizoglyphus trouesarti* Tr.	1	0,03
9. *Aleuroglyphus ovatus* Tr.	1	0,03
10. *Forcellinia fungifora* (Ouds.)	6	0,17
Tyrophagus sp.	20	0,56
Acaridae ogólnie	902	25,10
II. *Glycyphagidae*		
1. *Glycyphagus destructor* (Schr.)	1500	41,75
2. *Glycyphagus domesticus* (Deg.)	742	20,65
3. *Glycyphagus michaeli* (Ouds.)	55	1,53
4. *Glycyphagus cadaverum* (Schr.)	28	0,78
5. *Glycyphagus ornatus* Kram.	28	0,78
6. *Glycyphagus fustifer* Ouds.	2	0,06
7. *Glycyphagus pilosus* Ouds.	7	0,20
8. *Carpoglyphus lactis* (L.)	3	0,08
9. *Chortoglyphus arcuatus* (Tr.)	19	0,53
10. *Gohieria fusca* (Ouds.)	10	0,29
Glycyphagus sp.	7	0,20
Glycyphagidae ogólnie	1996	55,55
III. *Cheyletidae*		
1. *Cheyletus eruditus* (Schr.)	495	13,78
2. *Cheyletus trux* Rod.	11	0,31
3. *Cheyletus carnifex* A. Z.	3	0,08
4. *Cheyletus trouesarti* Ouds.	7	0,20
5. *Cheyletus aversor* Rod.	2	0,06
6. *Acaropsis docta* Berl.	27	0,75
7. *Cheyletomorpha venutissima* Koch.	2	0,06
8. *Cheletogenes ornatus* Can., Franz.	1	0,03
Cheyletus sp.	2	0,06
Cheyletidae ogólnie	533	14,83
Prób przebadanych ogółem	3593	

w jednej próbie występowało jednocześnie po kilka gatunków z tej rodziny.

Z rodziny *Glycyphagidae* znaleźliśmy w suszonych ziołach również 10 gatunków, ale występowały one znacznie częściej niż roztocze z rodziny *Acaridae*. Ogólnie 55,55% prób było porażonych gatunkami z rodziny *Glycyphagidae*. Najpospolitszym był *Glycyphagus destructor* (Schr.), który zasiedlał 1500 prób, tj. 41,75%. Częściej również od rozkruszka mącznego wystąpił *G. domesticus* (Deg.) (w 20,65% prób). Gatunki te w produktach przemiału i w nasionach lnu występowały rzadziej od rozkruszka mącznego (Boczek i Gołębiowska 4), natomiast ziarno zbóż atakowały bardzo często. *G. cadaverum* (Schr.) (= *G. privatus* Ouds.) i *G. ornatus* Kram. występowały w jednakowej ilości 0,78% prób surowców zielarskich. Stosunkowo pospolity był *Chortoglyphus arcuatus* (Tr.) (0,53%) oraz *Gohieria fusca* (Ouds.) (0,29%). Ten ostatni gatunek jak stwierdziliśmy wcześniej (4) atakuje produkty przemiału o bardzo drobnej granulacji, natomiast w ziarnie zbóż spotykany jest rzadko.

Z analiz naszych wynika, że fauna roztoczy surowców zielarskich jest bogatsza od fauny zasiedlającej ziarno zbóż oraz nasiona lnu i konopi. W dwóch podręcznikach traktujących obszernie o chorobach i szkodnikach ziół w polu i w magazynach Mühle (11) nie wspomina w ogóle o roztoczach, natomiast Heeger (9) wymienia tylko *Acarus siro* L. w nasionach lnu.

III. WYSTĘPOWANIE ROZTOCZY W POSZCZEGÓLNYCH MAGAZYNACH

We wszystkich 15 magazynach, które dostarczały nam surowce zielarskie, występowały roztocze. Ogółem 63,3% prób było porażonych tymi szkodnikami, przy czym jednak porażenie to wahało się w granicach od 42,4% w jednym z magazynów w woj. opolskim do 90,2% w woj. katowickim (tab. 3). Największą rozmaitość gatunków znaleźliśmy w surowcach zielarskich pochodzących z magazynu w woj. lubelskim, gdyż 8 gatunków z rodziny *Acaridae*, 10 z *Glycyphagidae* i 6 z drapieżnych *Cheyletidae*, oraz z jednego z magazynów w woj. łódzkim — 9 gat. z rodziny *Acaridae*, 8 z rodziny *Glycyphagidae* i 5 z *Cheyletidae*. Należy przy tym zaznaczyć, że z magazynów tych otrzymaliśmy największą ilość prób, a w miarę zwiększania ilości badanych surowców do pewnego stopnia wzrasta również możliwość znalezienia większej ilości różnych gatunków szkodników. Przypuszczalnie również dlatego w surowcach pochodzących z magazynu w woj. opolskim, skąd zbadano tylko 78 prób, znaleźliśmy tylko 11 gatunków roztoczy, żyjących w przechowalniach.

Występowanie roztoczy w surowcach

The occurrence of mite species

Gatunki roztoczy	Ogólnie		Białystok	Bydgoszcz	Gdańsk	Katowice	Kielce
	Ilość	%					
Prób ogólnie	3593		298	174	120	61	175
Prób porażonych	2275	63,3	63,1	56,9	66,7	90,2	44,0
1. *A. siro* L.	647	28,4	16,5	23,2	23,7	74,5	46,8
2. *T. perniciosus* A. Z.	190	8,4	7,4	8,0	8,7	5,4	11,7
3. *T. longior* Gerv.	56	2,5	3,7	3,0	2,5	7,3	0
4. *T. humerosus* (Ouds.)	114	5,0	6,4	5,0	7,5	5,4	9,1
5. *T. noxius* A. Z.	52	2,3	3,7	3,0	2,5	3,6	2,6
6. *T. casei* (Ouds.)	2	0,09	0,5	0	0	0	0
7. *Rh. echinopus* F. R.	8	0,35	0	0	1,2	0	0
8. *Rh. trouesarti* Tr.	1	0,04	0	0	0	0	0
9. *A. ovatus* Tr.	1	0,04	0	0	0	0	0
10. *F. fungifora* (Ouds.)	6	0,26	0,5	0	0	1,8	0
sp.	20	0,87	2,7	2,0	1,2	0	1,3
Acaridae ogólnie	902	39,6	43,6	38,4	40,0	80,0	55,8
1. *G. destructor* (Schr)	1500	65,9	63,2	65,7	80,0	61.8	55,8
2. *G. domesticus* (Deg.)	742	32,6	33,5	27,2	21,0	21,8	24,7
3. *G. michaeli* (Ouds.)	55	2,4	2,7	4,0	1,2	3,6	5,2
4. *G. cadaverum* (Schr.)	28	1,2	3,1	0	0	0	0
5. *G. ornatus* Kram.	28	1,2	2,7	1,0	0	1,8	0
6. *G. fustifer* Ouds.	2	0,09	0,5	0	0	0	0
7. *G. pilosus* Ouds.	7	0,31	1,0	0	0	0	0
8. *C. lactis* (L.)	3	0,13	0	0	0	0	0
9. *Ch. arcuatus* (Tr.)	19	0,84	0,5	0	0	7,3	0
10. *G. fusca* (Ouds.)	10	0,44	0,5	0	0	1,8	0
sp.	7	0,31	0	1,0	0	1,8	1,3
Glycyphagidae ogólnie	1996	87,7	87,2	85,9	91,3	81,8	77,9
1. *Ch. eruditus* (Schr.)	495	21,8	18,6	14,1	13,7	60,6	20,8
2. *Ch. trux* Rod.	11	0,48	0,5	0	0	1,8	1,3
3. *Ch. carnifex* A. Z.	3	0,13	0	1,0	0	0	1,3
4. *Ch. trouesarti* Ouds.	7	0,31	0	0	0	1,8	0
5. *Ch. aversor* Rod.	2	0,09	0	0	0	0	0
6. *A. docta* Berl.	27	1,19	1,0	0	0	0	0
7. *Ch. venutissima* Koch.	2	0,09	0	0	0	0	0
8. *Ch. ornatus Can.* Franz.	1	0,04	0	0	0	0	0
sp.	2	0,09	0	0	0	0	0
Cheyletidae ogólnie	533	23,4	19,7	14,1	13,7	61,8	22,1

Tabela 3

pochodzących z różnych magazynów (w %)

in herb samples from the stories

Kraków	Lublin	Łódź		Olsztyn	Opole		Poznań	Warszawa	Wrocław
		I	II		I	II			
393	616	489	187	176	99	78	168	174	385
60,1	55,7	72,4	73,8	88,1	42,4	67,9	68,5	64,9	59,0
17,8	32,7	25,4	22,5	37,4	42,9	41,5	23,5	42,4	21,6
1,3	14,6	6,2	5,8	8,3	14,3	15,0	6,1	10,6	8,8
1,3	2,6	2,5	3,6	0,6	0	0	4,3	6,2	0,4
0.4	5,2	5,1	4,3	9,0	2,3	5,6	4,3	7,1	3,1
1,7	2,3	2,3	2,2	3,2	0	1,8	0,8	2,7	1,3
0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0,6	0,8	0,7	0	2,3	0	0	0	0
0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0
0,4	0	0	0	0,6	0	1,8	0	0	0,4
1,3	0,3	0,3	0	1,3	2,3	3,7	0	0	0,4
22,2	48,1	35.9	31,9	47,7	54,8	50,9	33,0	54,0	31,7
66,9	58,1	72,9	77,7	75,5	26,1	56,6	61,7	63,7	70,5
37,7	28,0	35,6	31,9	37,4	33,3	37,7	47,8	35,4	27,3
5,5	2,7	1,1	5,8	1,3	4,7	0	0	2,7	0
2,1	0,6	1,7	0,7	3,9	0	0	0	0	0
1,3	1,2	1,7	0,7	0,6	0	0	1,7	2,7	0,4
0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0
0,4	0,3	0	0	1,2	0	0	0,8	0	0
0	0,3	0,3	0,7	0	0	0	0	0	0
2,1	0,3	0	0	3,9	2,3	0	0,8	0	0
0	0,9	0,3	1,4	0	2,3	0	0	0	0,4
0	0,6	0,3	0	0	2,3	0	0	0	0
96,2	78,4	91,5	93,5	95,5	69,0	88,7	92,2	80,5	87,7
22,5	23,0	18,1	21,0	37,4	16,6	22,6	10,3	21,2	18,5
0,4	0,6	0,3	0	0,6	0	1,8	0	0,9	0,4
0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
0,8	0,3	0,6	0	0	0	0	0	0	0,4
0	0,3	0	0	0	0	0	0,8	0	0
0,4	1,7	0,3	2,2	1,9	2,3	1,8	0,8	2,7	0
0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0
23,3	25,9	19,2	23,2	39,4	16,6	24,5	16,5	23,9	21,6

Z rodziny *Acaridae* we wszystkich magazynach występował *Acarus siro* L., przy czym najwięcej prób zasiedlał on w woj. katowickim (74,5%), gdzie ogółem ta rodzina reprezentowana była wprawdzie tylko przez 6 gatunków, lecz występowały one tutaj najczęściej, gdyż w 80% nadesłanych stamtąd prób. Przeciwnie w magazynie w woj. białostockim rozkruszek mączny (*Acarus siro* L.) wystąpił tylko w 16,5%, lecz ogólne porażenie surowców zielarskich w tym magazynie przez roztocze z rodziny *Acaridae* wynosiło 43,6% nadesłanych prób. Najmniej prób zaatakowanych przez rozkruszki (*Acaridae*) pochodziło z magazynu w woj. krakowskim (22,0%), gdzie wystąpiło 6 gatunków z tej rodziny, a najpospolitszy gatunek *Acarus siro* L. zaatakował 17,8%.

Roztocze z rodziny *Glycyphagidae* zasiedlały przeciętnie 87,7% wszystkich przebadanych przez nas prób. Najpospolitszym był *Glycyphagus destructor* (Schr.), który w ziołach w magazynie w woj. gdańskim znaleziony był w 80,0%. Ciekawe jest że w tym magazynie spotkaliśmy zaledwie 3 gatunki z rodziny *Glycyphagidae*, a ogólne porażenie wynosiło 91,3%. Więcej prób zaatakowanych przez roztocze z tej rodziny stwierdziliśmy w magazynach w woj. krakowskim (96,2%), w woj. olsztyńskim (95,5%), w obu magazynach w woj. łódzkim (93,5 i 91,5%) i w poznańskim (92,2%). Najrzadziej roztocze z tej rodziny znajdowane były w próbach pochodzących z woj. opolskiego (69,0% prób), przy czym tam również najrzadziej wystąpił roztoczek owłosiony (*G. destructor* (Schr.)). Drugim pospolitym gatunkiem z tej rodziny był *G. domesticus* (Deg.), który zasiedlał najwięcej prób pochodzących z magazynu w woj. poznańskim (47,8%), a najmniej w woj. gdańskim (21%).

Roztocze drapieżne znajdowane były najczęściej w próbkach surowców zielarskich nadsyłanych z magazynu z woj. katowickiego (61,8%), zaś najmniej ich było w surowcach z woj. bydgoskiego. Najpospolitszym drapieżnym gatunkiem był sierposz rozkruszkowiec (*Cheyletus eruditus* (Schr.)). W próbach z magazynu woj. katowickiego znaleźliśmy go w 60,6% prób, zaś najmniej prób zaatakowanych przez niego pochodziło z woj. poznańskiego.

Jak widać z naszych zestawień trudno mówić o jakiejś rejonizacji gatunków roztoczy na terenie magazynów w Polsce. Jest to zupełnie zrozumiałe z tego powodu, że zioła trzymane w poszczególnych magazynach pochodziły ze zbiorów z różnych terenów kraju, a w składach leżały przez bardzo różny okres czasu od kilku tygodni do kilku lat.

O licznym występowaniu i szkodliwym działaniu roztoczy w produktach nie decyduje jedynie fakt znajdowania w surowcach dużej ilości gatunków ani procent prób porażonych, ale również gęstość populacji w poszczególnych próbach, a o potencjale ich rozmnożenia również

i udział prób zaatakowanych w III stopniu, tj. wtedy gdy w 1 kg próby znajduje się więcej niż 40 roztoczy. W tabeli 4 podajemy zestawienie wskaźników nasilenia występowania poszczególnych gatunków oraz udział procentowy prób porażonych w III stopniu przez roztocze. Wskaźnik nasilenia obliczyliśmy dzieląc sumę częstości występowania I stopnia porażenia, II stopnia pomnożoną przez 2 i III stopnia mnożoną przez 3 przez ilość prób zaatakowanych roztoczami. Przy tego typu sumowaniu popełnia się co prawda dość duży błąd, dodając ilość pojawów roztoczy w III stopniu mnożoną przez 3, gdyż przy I i II stopniu porażenia rozpiętość ilości roztoczy jest stosunkowo niewielka (od 1 do 20 i od 21 do 40 roztoczy w próbie), podczas gdy przy III stopniu porażenia ta ilość może wynosić od 41 do tysięcy. Ponieważ jednak błąd ten powtarzał się w obliczeniach we wszystkich magazynach, a ilość przebadanych prób była dość duża, dlatego w pewnym stopniu błąd ten zacierał się i mogliśmy uznać uzyskane współczynniki za porównywalne.

Jak widać z tabeli 4 wskaźnik nasilenia występowania roztoczy największy był w próbach pochodzących z magazynu woj. katowickiego 1,58, gdzie również udział prób porażonych roztoczami w III stopniu wynosił najwięcej, bo aż 16,0%. Drugie miejsce pod tym względem zajmował magazyn w woj. wrocławskim (wskaźnik 1,57, udział III stopnia 10,7%), przy czym w tym wypadku ogólny procent prób zaatakowanych był nawet niższy od przeciętnego (59,0%). Najniższy wskaźnik nasilenia występowania roztoczy stwierdziliśmy w próbach pochodzących z magazynu woj. lubelskiego (1,21), a następnie z woj. kieleckiego i opolskiego. W próbach z tych magazynów najrzadziej również surowce porażone były przez roztocze w III stopniu, a więc był tam najmniejszy potencjał rozrodczy szkodników.

Gatunki roztoczy, które występowały rzadko, znajdowane były zwykle w I stopniu nasilenia, natomiast gatunki pospolite wykazywały duży potencjał rozrodczy. Najczęściej w III stopniu porażenia znajdowany był *Acarus siro* L. (ogółem w 13,1% prób), przy czym w surowcach pochodzących z magazynu woj. katowickiego w 24,4% prób przez niego zaatakowanych znaleziono duże populacje tego gatunku. W tym samym magazynie z roztoczy z rodziny *Acaridae Tyrophagus humerosus* (Ouds.) wystąpił w dużym zagęszczeniu (33,3% prób z III stopniem porażenia). Gatunek ten jedynie jeszcze w surowcach z magazynu woj. łódzkiego znajdowany był w III stopniu nasilenia (5,6%), w innych zaś występował tylko w I i w II stopniu. *Tyrophagus longior* Gerv. wystąpił w dużych ilościach w ziołach z magazynu woj. warszawskiego (4%, 9% w III st. porażenia) i woj. łódzkiego (11,1%).

Nasilenie występowania roztoczy w surowcach
The occurrence of mite species in

Gatunki roztoczy	Ogólnie		Białystok		Bydgoszcz	
	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III
Ogólnie dla wszystkich roztoczy	1,42	7,6	1,37	4,2	1,48	8,9
1. *A. siro* L.	1,52	13,1	1,52	9,7	1,57	13,0
2. *T. perniciosus* A. Z.	1,40	2,0	1,36	7,1	1,38	0
3. *T. longior* Gerv.	1,17	4,2	1,43	0	1,00	0
4. *T. humerosus* Ouds.	1,23	2,6	1,17	0	1,80	0
5. *T. noxius* A. Z.	1,20	0	1,00	0	1,00	0
6. *T. casei* Ouds.	1,00	0	1,00	0	—	—
7. *Rh. echinopus* F. R.	1,20	0	—	—	—	—
8. *Rh. trouesarti* Tr.	1,00	0	—	—	—	—
9. *A. ovatus* Tr.	1,00	0	—	—	—	—
10. *F. fungifora* (Ouds.)	1,00	0	1,00	0	—	—
sp.	1,00	0	1,00	0	1.00	0
Acaridae ogólnie	1,42	8,8	1,33	5,1	1,45	6,8
1. *G. destructor* (Schr)	1,55	10,3	1,39	5,0	1,65	13,8
2. *G. domesticus* (Deg.)	1,37	4,8	1,35	3,2	1,40	7,4
3. *G. michaeli* (Ouds.)	1,22	8,6	1,40	20,0	1,00	0
4. *G. cadaverum* (Schr.)	1,03	0	1,00	0	—	—
5. *G. ornatus* Kram.	1,08	0	1,40	0	1,00	0
6. *G. fustifer* Ouds.	1,00	0	1,00	0	—	—
7. *G. pilosus* Ouds.	1,50	0	1,00	0	—	—
8. *C. lactis* (L.)	1,33	0	—	—	—	—
9. *Ch. arcuatus* (Tr.)	1,14	0	1,00	0	—	—
10. *G. fusca* (Ouds.)	1,00	0	1,00	0	—	—
sp.	1,00	0	—	—	1,00	0
Glycyphagidae ogólnie	1,48	8,4	1,36	4,5	1,53	12,5
1. *Ch. eruditus* (Schr.)	1,25	1,7	1,14	0	1,25	0
2. *Ch. trux* Rod.	1,11	0	1,00	0	—	—
3. *Ch. carnifex* A. Z.	1,00	0	—	—	1,00	0
4. *Ch. trouesarti* Ouds.	1,00	0	—	—	—	—
5. *Ch. aversor* Rod.	1,00	0	—	—	—	—
6. *A. docta* Berl.	1,03	0	1,00	0	—	—
7. *Ch. venutissima* Koch.	1,00	0	—	—	—	—
8. *Ch. ornatus* Can. Franz.	1,00	0	—	—	—	—
sp.	1,00	0	—	—	—	—
Cheyletidae ogólnie	1,23	1,6	1,13	0	1,26	0

Tabela 4

zielarskich w różnych magazynach
herb samples from the stories

Gdańsk		Katowice		Kielce		Kraków		Lublin	
wskaźnik	% III	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III
1,43	4,6	1,58	16,0	1,27	2,1	1,40	7,5	1,21	6,9
1,42	10,5	1,70	24,4	1,25	2,8	1,43	7,1	1,51	11,6
1,71	0	1,00	0	1,30	0	1,70	0	1,52	6,0
1,00	0	1,00	0	—	—	1,00	0	1,11	0
1,17	0	1,70	33,3	1,10	0	1,00	0	1,06	0
1,00	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	1,25	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,00	0	—	—	—	—	—	—	2,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1,00	0	—	—	1,00	0	—	—
1,00	0	—	—	1,00	0	1,00	0	1,00	0
1,37	5,3	1,57	20,4	1,24	1,8	1,35	5,3	1,45	8,5
1,56	6,3	1,65	17,6	1,44	4,7	1,51	10,8	1,56	10,1
1,30	0	1,58	16,7	1,21	0	1,19	5,6	1,30	3,1
1,00	0	2,00	50,0	1,00	0	1,22	8,3	1,25	12,5
—	—	—	—	—	—	1,17	0	1,00	0
—	—	1,00	0	—	—	1,00	0	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1,00	0	2,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	0
—	—	1,25	0	—	—	1,00	0	1,00	0
—	—	1,00	0	—	—	—	—	1,00	0
—	—	1,00	0	1,00	0	—	—	1,00	0
1,50	4,9	1,58	16,4	1,34	3,0	1,45	8,3	1,45	7,6
1,09	0	1,60	9,1	1,13	0	1,24	5,7	1,10	1,3
—	—	2,00	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0
—	—	—	—	1,00	0	—	—	1,00	0
—	—	1,00	0	—	—	1,00	0	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	0
—	—	—	—	—	—	1,00	0	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,09	0	1,60	8,6	1,11	0	1,16	5,4	1,10	1,1

Nasilenie występowania roztoczy w surowcach
The occurence of mite species in

Gatunki roztoczy	Łódź I		Łódź II		Olsztyn	
	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III
Ogólnie dla wszystkich roztoczy	1,46	9,7	1,52	10,7	1,50	10,6
1. *A. siro* L.	1,54	16,7	1,21	6,4	1,84	25,7
2. *T. perniciosus* A. Z.	1,46	9,1	1,40	0	1,23	0
3. *T. longior* Gerv.	1,33	11,1	1,40	0	1,00	0
4. *T. humerosus* Ouds.	1,28	5,6	1,30	0	1,22	0
5. *T. noxius* A. Z.	1,38	0	1,70	0	1,00	0
6. *T. casei* Ouds.	—	—	—	—	—	—
7. *Rh. echinopus* F. R.	1,00	0	1,00	0	—	—
8. *Rh. trouesarti* Tr.	1,00	0	—	—	—	—
9. *A. ovatus* Tr.	1,00	0	—	—	—	—
10. *F. fungifora* (Ouds.)	—	—	—	—	1,00	0
sp.	1,00	0	—	—	1,00	0
Acaridae ogólnie	1,46	12,4	1,30	3,7	1,59	16,0
1. *G. destructor* (Schr)	1,62	14,3	1,80	21,2	1,70	12,8
2. *G. domesticus* (Deg.)	1,42	3,2	1,36	2,3	1,60	10,3
3. *G. michaeli* (Ouds.)	1,00	0	1.50	12,5	1,00	0
4. *G. cadaverum* (Schr.)	1,00	0	1,00	0	1,00	0
5. *G. ornatus* Kram.	1,17	0	1,00	0	1,00	0
6. *G. fustifer* Ouds.	—	—	1,00	0	—	—
7. *G. pilosus* Ouds.	—	—	—	—	1,50	0
8. *C. lactis* (L.)	2,00	0	1,00	0	—	—
9. *Ch. arcuatus* (Tr.)	—	—	—	—	1,70	0
10. *G. fusca* (Ouds.)	1,00	0	1,00	0	—	—
sp.	1,00	0	—	—	—	—
Glycyphagidae ogólnie	1,51	10,0	1,63	14,7	1,60	10,9
1. *Ch. eruditus* (Schr.)	1,13	1,6	1,34	3,4	1,30	1,7
2. *Ch. trux* Rod.	1,00	0	—	—	1,00	0
3. *Ch. carnifex* A. Z.	—	—	—	—	—	—
4. *Ch. trouesarti* Ouds.	1,00	0	—	—	—	—
5. *Ch. aversor* Rod.	—	—	—	—	—	—
6. *A. docta* Berl.	1,00	0	1,30	0	1,00	0
7. *Ch. venutissima* Koch.	—	—	—	—	1,00	0
8. *Ch. ornatus* Can. Franz.	—	—	—	—	—	—
sp.	1,00	0	—	—	1,00	0
Cheyletidae ogólnie	1,12	1,4	1,35	3,1	1,30	1,6

Tabela 4

zielarskich w różnych magazynach
herb samples from the stories

Opole I		Opole II		Poznań		Warszawa		Wrocław	
wskaźnik	% III	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III	wskaźnik	% III
1,28	1,5	1,40	5,0	1,38	5,6	1,48	9,8	1,57	10,7
1,50	5,6	1,40	9,1	1,55	18,5	1,60	20,8	1,59	14,3
1,67	0	1,40	0	1,00	0	1,58	8,3	1,30	0
—	—	1,00	0	1,20	0	1,80	42,9	1,00	0
1,00	0	1,30	0	1,00	0	1,10	0	1,30	0
—	—	—	—	2,00	0	1,30	0	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,00	0	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1,00	0	—	—	—	—	1,00	0
1,00	0	1,00	0	—	—	—	—	1,00	0
1,37	3,7	1,35	5,4	1,38	11,1	1,65	18,0	1,46	8,5
1,09	0	1,60	10,0	1,46	5,6	1,46	5,6	1,80	16,3
1,25	0	1,35	0	1,36	3,6	1,43	10,0	1,50	6,5
1,00	0	—	—	—	—	1,30	0	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1,00	0	1,30	0	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2,00	0	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,00	0	—	—	1,00	0	—	—	—	—
1,00	0	—	—	—	—	—	—	1,00	0
1,00	0	—	—	—	—	—	—	—	—
1,17	0	1,50	6,0	1,42	4,6	1,44	6,8	1,67	14,4
1,43	0	1,17	0	1,22	0	1,21	0	1,31	2,4
—	—	1,00	0	—	—	1,00	0	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	0
—	—	—	—	1,00	0	—	—	—	—
1,00	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,38	0	1,14	0	1,20	0	1,18	0	1,30	2,1

Z rodziny *Glycyphagidae* tylko 3 gatunki — *G. destructor* (Schr.), *G. domesticus* (Deg.) i *G. michaeli* (Ouds.) znajdowane były w dużych populacjach, inne nie wykazywały tendencji do masowego rozmnażania się. Co do największego wskaźnika nasilenia występowania roztoczy z rodziny *Glycyphagidae* stwierdzić należy, że znów na plan pierwszy wysunął się magazyn z woj. katowickiego, a następnie z woj. wrocławskiego i oba magazyny z woj. łódzkiego.

Roztocze drapieżne nie mają na ogół tendencji do masowego rozmnażania się. Toteż bardzo rzadko znajdowaliśmy próby zaatakowane przez sierposze w III stopniu i to wyłącznie tylko przez *Cheyletus eruditus* (Schr.). Największe populacje sierposza spotkaliśmy w próbach z magazynu w woj. katowickiego (9,1%) oraz z krakowskiego (5,7%).

IV. WYSTĘPOWANIE ROZTOCZY W RÓŻNYCH CZĘŚCIACH ROŚLIN I SUROWCACH ZAWIERAJĄCYCH OKREŚLONE CIAŁA CZYNNE

Badany surowiec różnił się znacznie pod względem rozdrobnienia i tym z jakich części roślin pochodził. Opierając się na podziale, jaki zwykle stosowany jest w podręcznikach zielarskich (Swiejkowski, Woszczyńska i Struś, 13), wyodrębniliśmy 7 najważniejszych grup surowców, a mianowicie: kłącze, korę, korzenie, kwiaty, liście, owoce i nasiona, ziele oraz grupę różne, w skład której wchodziły np. zarodki kukurydzy, sporysz, porost islandzki, gąbka itd. W tabeli 5 podajemy częstość występowania roztoczy magazynowych w różnych grupach surowców oraz procent prób zaatakowanych przez roztocze z rodzin *Acaridae, Glycyphagidae* i *Cheyletidae.*

Rozpatrując ogólnie zasiedlenie surowców przez roztocze widać, że najwięcej prób porażonych znaleziono w grupie kwiatów (72,6%) oraz owoców i nasion (70,3%), a najmniej w kłączach (33,1%) i korzeniach (40,6%). Największe bogactwo gatunków znaleźliśmy w kwiatach i zielu (po 24 gatunki), a następnie w owocach (22 gatunki). Najmniejsza różnorodność gatunków wystąpiła w korze (9).

Jak widać z tabeli 5 roztocze z rodziny *Acaridae* najczęściej porażały owoce (64,5% prób) i surowce różne (57,1%). W grupie surowców różnych przede wszystkim zaatakowany był sporysz. W kłączach różnych roślin *Acaridae* były również dość często znajdowane (46,3% prób), mimo że ta grupa surowców miała ogólnie najniższe porażenie. Ilość występujących w kłączach gatunków roztoczy z rodziny *Acaridae* była taka sama jak w kwiatach, a większa nawet niż w liściach i korzeniach. Tylko kora zasiedlona była przez mniejszą ilość gatunków (4). Z ga-

Tabela 5

Występowanie roztoczy w próbach surowców z różnych części roślin
The occurrence of mites in samples of herbs of various parts of plants

Gatunki roztoczy	Ogólnie	Kłącza	Kora	Korzenie	Kwiaty	Liście	Owoce nasiona	Ziele	Różne
Prób zbadanych	3592	163	131	175	808	479	582	1161	93
Prób porażonych	2269	54	65	71	586	317	409	725	42
% porażenia	63,2	33,1	49,6	40,6	72,6	62,3	70,3	62,4	45,2
A. siro	645	11	7	13	150	74	223	148	19
T. perniciosus	193	9	6	3	44	22	54	49	6
T. longior	58	2	0	2	21	4	12	14	3
T. humerosus	114	1	2	2	34	16	25	31	3
T. noxius	50	3	2	2	12	2	14	14	1
T. casei	2	0	0	0	0	0	1	1	0
Rh. echinopus	8	1	0	2	0	0	3	2	0
Rh. trouesarti	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Al. ovatus	1	0	0	0	1	0	0	0	0
F. fungifora	6	0	0	0	2	1	2	1	0
sp.	19	0	0	0	7	3	4	5	0
Acaridae ogólnie	901	25	16	20	225	109	264	218	24
%	39,7	46,3	24,6	28,2	38,4	34,4	64,5	30,1	57,1
G. destructor	1498	24	35	40	434	214	227	504	20
G. domesticus	743	18	28	27	156	117	111	272	14
G. michaeli	55	4	0	0	17	10	14	10	0
G. cadaverum	30	0	1	2	6	6	5	9	1
G. ornatus	26	0	0	0	9	2	4	11	0
G. fustifer	2	0	0	0	0	1	1	0	0
G. pilosus	8	0	0	0	3	0	2	3	0
C. lactis	3	0	0	0	1	0	1	1	0
Ch. arcuatus	21	0	0	0	3	0	15	3	0
G. fusca	10	0	0	1	3	2	2	1	1
sp.	7	0	0	0	1	0	2	3	1
Glycyphagidae ogólnie	1993	37	54	62	527	293	330	659	31
%	87,8	68,5	83,1	87,3	89,8	92,4	80,7	90,9	73,8
Ch. eruditus	492	6	4	11	145	70	128	117	13
Ch. trux	10	0	0	0	2	3	3	2	0
Ch. carnifex	3	0	0	0	2	0	0	1	0
Ch. trouesarti	9	0	1	1	3	0	3	1	0
Ch. aversor	2	0	0	0	1	0	0	1	0
A. docta	24	0	1	0	6	5	2	11	0
Ch. venutissima	2	0	0	0	1	0	0	1	0
Ch. ornatus	1	0	0	0	1	0	0	0	0
sp.	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Cheyletidae ogólnie	528	6	6	12	157	73	129	132	13
%	23,3	11,1	9,2	16,9	26,8	23,0	31,5	18,2	31,0

tunków spotykanych rzadko — *Rhyzoglyphus echinopus* Vitz. wystąpił w kłączach, korzeniach, owocach i zielu; *Tyrolichus casei* Ouds. w dwóch próbkach ziela i owoców; *Aleuroglyphus ovatus* Tr. w kwiatach, zaś *Forcellinia fungifora* (Ouds.) znaleziony był w kwiatach, liściach, owocach i zielu.

Roztocze z rodziny *Glycyphagidae* były w ogóle bardzo pospolite, przede wszystkim jednak zaatakowały one liście (92,4% prób) oraz ziele (90,9%). W tym wypadku widać, że roztoczki *(Glycyphagidae)* najrzadziej porażały kłącze (68,5%), a w korze i korzeniach, które były ogólnie słabo zaatakowane, wystąpiły jednak w dużej ilości prób. Najwięcej gatunków z rodziny *Glycyphagidae* znaleźliśmy w owocach (10 gatunków), a następnie w kwiatach i zielu. Najmniej było ich w kłączach i korze. Z gatunków rzadko spotykanych w surowcach zielarskich *Glycyphagus pilosus* Ouds., *Carpoglyphus lactis* (L.) i *Chortoglyphus arcuatus* (Tr.) wystąpiły w kwiatach, owocach i zielu, przy czym *Chortoglyphus arcuatus* (Tr.) zasiedlał zwłaszcza w owocach znacznie większą ilość prób niż poprzednie. *Gohieria fusca* (Ouds.) był notowany rzadko, lecz nie znaleźliśmy go tylko w kłączach i korzeniach.

Sierposze podobnie jak rozkruszki *(Acaridae)* najczęściej spotykane były w owocach i kwiatach. W grupie surowców różnych znajdowany był tylko *Cheyletus eruditus* (Schr.) w sporyszu, pączkach brzozy i sosny oraz w zmiotkach. Najwięcej gatunków drapieżnych żyło w kwiatach (8) oraz w zielu (7). W kłączach, które były najmniej porażone przez roztocze z tej rodziny (11,1% prób) wystąpił tylko sierposz rozkruszkowiec.

Tabela 6

Porażenie surowców pochodzących z różnych części roślin
Infestation of herbs of various plant-parts

Rodzaj surowca	Prób			Wskaźnik porażenia	Częstość występowania stopni			% prób poraż. III st.
	zbadanych	porażonych			I	II	III	
		ilość	%					
Ziele	1161	724	62,4	2,38	785	356	75	10,4
Liście	479	317	66,2	2,41	370	153	30	9,4
Kwiaty	808	586	72,6	2,70	643	319	101	17,2
Owoce i nasiona	582	409	70,3	2,97	538	195	95	23,2
Kora	131	65	49,6	1,78	60	21	5	7,7
Kłącza	163	54	33,1	2,00	58	16	6	11,1
Korzenie	175	71	40,6	1,68	75	21	1	1,4
Różne	93	42	45,2	3,00	47	24	11	26,2
błąd			5,85	0,181				0,264

W tabeli 6 podane jest ogólne porażenie różnych grup surowców zielarskich, wskaźniki nasilenia występowania roztoczy, częstość występowania różnych stopni porażenia oraz procent prób porażonych w III stopniu w stosunku do ogólnej ilości porażonych prób. Wskaźnik porażenia obliczyliśmy w ten sam sposób jak uprzednio przy rozpatrywaniu nasilenia występowania roztoczy w poszczególnych magazynach.

Z porównania procentu prób porażonych widać trzy grupy surowców. Porażenie kwiatów oraz owoców i nasion było najsilniejsze, następną grupę stanowiły ziele i liście i wreszcie znacznie słabiej była porażona kora i surowce pochodzące z podziemnych części roślin (kłącze i korzenie).

Nieco inaczej układają się dla tych grup wskaźniki porażenia. Najwyższy wskaźnik uzyskano dla owoców i nasion (2,97), co świadczy o tym, że w porażonych surowcach z tej grupy ilość roztoczy w próbie była najwyższa. Istotnie mniejsze wskaźniki zaobserwowano dla surowców z kory i podziemnych części roślin. Wskaźniki dla ziela, liści oraz kory i korzeni nie różniły się istotnie między sobą.

W ostatniej rubryce tabeli podane są procenty prób, w których znajdowano jakikolwiek gatunek roztoczy w III stopniu porażenia. Ponieważ przy większych zagęszczeniach występują zwykle różne stadia rozwojowe, pojaw roztoczy w III stopniu świadczy o tym, że warunki dla rozwoju są odpowiednie. Z rubryki tej widać, że duże zagęszczenie pojawu roztoczy obserwowano najczęściej w próbach owoców i nasion oraz kwiatów. Najmniej prób zasiedlonych roztoczami w III stopniu stwierdziliśmy w surowcach z korzeni i kory. Przypuszczać należy, że tkanki okrywające w tych częściach roślin jako stwardniałe i zawierające niestrawną celulozę są nieodpowiednim pokarmem dla roztoczy. Natomiast znacznie liczniej rozmnażały się roztocze w surowcach z kłączy, w których gromadzone są substancje zapasowe roślin. Ogólnie można powiedzieć, że surowce z kory i części podziemnych były rzadziej zasiedlane, a roztocze zdecydowanie niechętnie rozwijały się w korzeniach.

W czasie analizy zebranych materiałów zwróciliśmy również uwagę na nasilenie występowania roztoczy w różnych ziołach zawierających większe ilości specyficznych ciał czynnych. Uszeregowanie surowców według tych kryteriów biochemicznych natrafiło jednak na duże trudności, ponieważ np. w grupie roślin zawierających olejki każda roślina posiada w zasadzie olejki innego rodzaju i w innych ilościach. Niektóre olejki zawierają znów duży procent oleju, a więc tłuszczu, inne są określane jako toksyczne, co mogło mieć na roztocze szczególny wpływ. W skład wielu surowców wchodzi szereg ciał czynnych i związków o bardzo różnym działaniu fizjologicznym na organizmy zwierzęce. Dla-

tego też wiele surowców musiało być zaliczonych równocześnie do różnych grup, przy czym w układzie tych grup kierowaliśmy się bardziej ewentualnym wpływem ich składników na roztocze niż klasyfikacją przyjętą przez fachowców zielarzy (Cybulska, 7, Freudenberg i Caesar, 8).

Tabela 7

Porażenie surowców zawierających określone ciała czynne
Infestation of herbs containing difinite active ingredients

Grupy surowców	Prób zbadanych	Prób porażonych ilość	Prób porażonych %	Wskaźnik porażenia	Częstość występowania stopni I	II	III	% prób poraż. III st.
Rośliny trujące	125	83	66,4	2,62	101	45	9	10,9
Rośliny o właściwościach toksycznych	350	253	72,3	2,56	261	142	34	13,8
Rośliny z toksycznymi olejkami	724	427	59,0	2,49	481	218	64	15,0
Zioła aromatyczne	939	618	65,9	2,56	716	328	106	17,2
Zioła saponinowe	375	241	64,2	2,43	272	129	19	7,9
Zioła glikozydowe	682	450	65,9	2,56	489	221	74	16,4
Zioła garbnikowe	490	277	56,5	2,36	320	130	25	9,0
Zioła witaminowe	238	152	63,8	2,22	146	73	15	10,0
Zioła goryczkowe	647	417	64,4	2,62	483	213	61	14,6
Zioła zawierające dużo cukrów	327	187	57,2	2,45	219	77	25	13,4
błąd			1,64	0,130				0,095

Odpowiednie zestawienie podano w tabeli 7. Do pierwszej grupy zaliczono rośliny określone jako trujące. Są w tej grupie takie, które są trujące na skutek zawartych w nich alkaloidów (np. liść lulka czarnego) lub glikozydów (np. liść konwalii) względnie jednych i drugich (kłącze ciemiężycy). Drugą grupę stanowią zioła, które w pewnych wypadkach mogą być powodem zatrucia zwierząt przez zawarte w nich olejki toksyczne (np. ziele bagna) lub innych substancji. Do trzeciej grupy zaliczono surowce zawierające olejki o właściwościach toksycznych, choć sam surowiec takich właściwości nie wykazuje (Swiejkowski, 12). Przypuszczano, że pary tych olejków mogą mieć większy wpływ na roztocze żyjące w surowcach. Ponieważ w czasie badań zetknęliśmy się z opinią magazynierów, że zioła określone (i osobno przechowywane) jako aromatyczne są silniej atakowane przez roztocze od innych, wyodrębniono je w oddzielną grupę. W skład dalszych grup wchodzą surowce zawierające

większe ilości różnych ciał czynnych, przy czym wyróżniono także grupę surowców zawierających większe ilości witamin i inną o dużej zawartości cukrów.

Porównując z tabeli 7 procenty porażenia, wskaźniki porażenia i procenty prób porażonych roztoczami w III stopniu z tymi samymi rubrykami tabeli 6 przede wszystkim widać, że różnice między poszczególnymi grupami surowców są tu znacznie mniejsze niż przy klasyfikowaniu surowca według części roślin. Nasuwa się więc przypuszczenie, że większą rolę odgrywa dla roztoczy dostępność składników pokarmowych w surowcu niż ich jakość oraz to, że zawarte w niektórych surowcach toksyczne dla zwierząt stałocieplnych alkaloidy, glikozydy czy olejki nie mają większego wpływu na występowanie roztoczy i szkodniki te mogą się w takich surowcach rozmnażać.

W ramach wyodrębnionych grup porażenie poszczególnych surowców różniło się między sobą znacznie, ponieważ jednak w skład grup wchodziła duża ilość prób mogliśmy uzyskane średnie uznać za reprezentatywne i porównać ze sobą pod względem statystycznym. Największy procent prób porażonych stwierdzono w grupach surowców z roślin trujących i o właściwościach toksycznych, na trzecim miejscu stoją zioła zawierające większe ilości glikozydów i zioła aromatyczne. Próby porażone z tych grup były też najliczniej zasiedlone (wskaźnik porażenia) to znaczy, że albo w koloniach występowało dużo gatunków roztoczy w niskim stopniu porażenia, albo kilka gatunków, lecz występujące licznie. W grupach tych surowców znajdowano podobnie jak i w pozostałych wszystkie typowe gatunki roztoczy roślinożernych jak i przedstawicieli drapieżnych *Cheyletidae*. Najniższy procent porażenia stwierdzono dla ziół zawierających dużą ilość cukrów i ziół garbnikowych; niski również był tu wskaźnik porażenia. Najniższy wskaźnik porażenia miały zioła witaminowe. Jest to dość dziwne, gdyż do tej grupy należą przede wszystkim owoce i kwiaty, a nie ma natomiast surowców kory i podziemnych części roślin, które jak wykazaliśmy poprzednio są zawsze słabiej zasiedlane przez roztocze.

W ostatniej rubryce tabeli 7 układ liczb jest nieco inny niż przy wskaźniku porażenia. Najwyższy procent prób z roztoczami występującymi w III stopniu zagęszczenia stwierdzono w grupie surowców aromatycznych i glikozydowych, następnie w surowcach z toksycznymi olejkami i wreszcie w ziołach goryczkowych. Niekorzystne warunki rozwoju (niskie procenty prób porażonych w III stopniu) miały roztocze w ziołach saponinowych, witaminowych i garbnikowych. Najbardziej zrozumiałe jest to przy surowcach garbnikowych, gdyż w skład tej grupy wchodzą przede wszystkim kory i części podziemne roślin choć są również i ziela.

Najwyższy procent prób porażonych w III stopniu w grupie ziół aromatycznych potwierdza opinię magazynierów, że ten rodzaj surowców jest silnie atakowany przez roztocze. Chociaż ogólnie procent prób porażonych oraz wskaźnik porażenia nie są tu tak bardzo wysokie, jednak widocznie w tej grupie ziół roztocze mnożą się silnie. Jest to o tyle zrozumiałe, że wśród ziół aromatycznych na 30 różnych rodzajów surowca jest zaledwie 4 z kory i korzeni, reszta zaś pochodzi z nadziemnych części roślin. W skład grupy ziół aromatycznych wliczane są jednak i takie surowce jak ziele bagna, liście orzecha włoskiego, nasiona kozieradki. Zioła te uważane są za odstraszające lub toksyczne dla wielu owadów (pchły, mole ubraniowe), natomiast w stosunku do roztoczy nie wykazały takich właściwości. Z 19 prób liści orzecha włoskiego 14 było porażonych, a w dwóch wypadkach roztocze wystąpiły tu w III stopniu porażenia. W nasionach kozieradki, znanych jako surowiec zabijający owady, wszystkie 6 zbadanych prób było porażonych roztoczami w I lub II stopniu. Także w 20 próbach ziela macierzanki (na 45 zbadanych) były roztocze, a w jednej próbie nawet w III stopniu.

Ponieważ stosunkowo niewiele surowców można było zaliczyć do zawierających większe ilości białka czy tłuszczów, grup takich nie wydzielono w tabeli. W obrębie grupy surowców białkowych jak i tłuszczowych stwierdzono duże różnice zarówno w procencie prób porażonych, wskaźnikach porażenia jak i w procencie prób porażonych w III stopniu. Np. dla ziela ruty (zawierającego sporo białka) wskaźnik porażenia wynosił zaledwie 1,20, gdy natomiast w nasionach kozieradki był bardzo wysoki — 3,17, choć nie stwierdzono w tym surowcu prób zasiedlonych przez roztocze w III stopniu. Wśród surowców o większej zawartości tłuszczu różnice były podobne. Np. zaledwie 33,3% prób nasion rącznika było zaatakowanych roztoczami i wskaźnik porażenia wyniósł 2,25, gdy natomiast wystąpiły one we wszystkich próbach czarnuszki, a w 22% prób znaleziono gatunki w III stopniu porażenia i wskaźnik porażenia wynosił 3,45.

Wszystkie powyższe dane świadczą o tym, że reakcja roztoczy na te same związki chemiczne jest inna niż reakcja owadów lub zwierząt stałocieplnych i dlatego konieczne są dalsze badania na ten temat.

V. WSPÓŁWYSTĘPOWANIE RÓŻNYCH GATUNKÓW ROZTOCZY W SUROWCACH ZIELARSKICH

W przebadanych przez nas próbach surowców zielarskich znaleźliśmy 28 gatunków roztoczy żyjących w przechowalniach. Jak stwierdziliśmy bardzo często w jednej próbie występowało po kilka gatunków jednocześnie, przy czym zwykle roztocze drapieżne towarzyszyły gatunkom

roślinożernym, lecz było również wiele prób, w których współwystępowały ze sobą tylko roztocze roślinożerne. W wyjątkowych wypadkach wykryto tylko same gtunki drapieżne względnie towarzyszyły one roztoczom z grupy *Gamasides*.

W analizie materiałów wyodrębniono próby zasiedlone przez jeden, dwa, trzy, cztery i pięć gatunków jednocześnie. Większych kolonii niż pięciogatunkowe nie spotykaliśmy.

Biorąc pod uwagę wszystkie porażone próby w 45,1% zasiedlone one były jednym gatunkiem, w 35,7% — dwoma, 15,4% — trzema, 3,3% — czterema, a zaledwie 0,5% zawierało kolonie pięciogatunkowe (tab. 8).

W próbach zasiedlonych jednym gatunkiem występował najczęściej *G. destructor* (Schr.) w 58,6%, następnie *G. domesticus* (Deg.) w 22,8%, a na trzecim miejscu znajdował się *Acarus siro* L. — 6,6% prób. *T. perniciosus* A. Z. zasiedlał sam 3,9% prób, a pozostałe 15 gatunków występowały samotnie w pojedynczych porażonych przez jeden gatunek próbach. Z roztoczy drapieżnych *Ch. eruditus* (Schr.) znaleziony był sam w 15 próbach, tj. 1,5%, a *Acaropsis docta* Berl. tylko w dwóch próbach.

W próbach ziół zasiedlonych przez dwa gatunki jednocześnie spotkaliśmy 66 kombinacji zestawu gatunków, przy czym najczęściej występował tu *G. destructor* (Schr.) wraz z *G. domesticus* (Deg.) (19,7%), następnie *G. destructor* (Schr). i *A. siro* L. — 18,4% oraz *G. destructor* (Schr.) i *Ch. eruditus* (Schr.) — 18,2%. Znacznie rzadziej rozkruszek mączny występował z roztoczkiem domowym (*G. domesticus* (Deg.)) w 7,2%. Próby o koloniach dwugatunkowych, w których z jednym gatunkiem roślinożernym współwystępował drapieżca stanowiły 29%, natomiast tylko w jednej próbie wystąpiły jednocześnie dwa gatunki drapieżne.

W próbach zasiedlonych równocześnie trzema gatunkami roztoczy 24,1% stanowiły te, w których wystąpił *A. siro* L., *G. destructor* (Schr.) i *Ch. eruditus* (Schr.). Często również spotykaliśmy roztoczki owłosionego i domowego, którym towarzyszył sierposz rozkruszkowiec (12,2%). W 9,6% prób rozkruszek mączny współwystępował z roztoczkami owłosionym i domowym. Prób, w których żyły same gatunki drapieżne, nie znaleźliśmy, natomiast takich, w których dwom gatunkom roślinożernym towarzyszył drapieżca było 60,8%, a w 2,2% jednemu gatunkowi roślinożernemu towarzyszyły dwa gatunki drapieżne. Ogólnie spotkaliśmy tu 81 kombinacji zestawu gatunków.

W próbach zasiedlonych przez cztery gatunki roztoczy magazynowych wystąpiło 48 kombinacji zestawu gatunków. W tym wypadku najczęściej spotykano razem *A. siro* L., *G. destructor* (Schr.), *G. domesticus* (Deg.) i *Ch. eruditus* (Schr.) (13,5% prób zasiedlonych przez cztery gatunki jednocześnie). Jednakowo często wystąpiły w koloniach

Tabela 8

Częstość występowania kolonii jedno- i wielogatunkowych w surowcach zielarskich pochodzących z różnych magazynów

The frequency of occurrence of one- and many-species communities in herbs from the stories

Magazyn w województwie	Prób poraż. A	Prób z koloniami o ilości gatunków										Ilość kombinacji zestawów kolonii z gatunkami						Ilość gat. B	Stos. A : B	Stos. A : C
		1		2		3		4		5										
		ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	1	2	3	4	5	razem C			
1. Białystok	188	92	48,9	66	35,1	23	12,2	7	3,8	—	—	9	31	14	7	—	61	19	9,8	3,1
2. Bydgoszcz	99	57	57,6	29	29,3	10	10,1	3	3,0	—	—	7	12	8	3	—	30	11	9,0	3,3
3. Gdańsk	80	43	53,8	24	30,0	12	15,0	1	1,2	—	—	5	10	9	1	—	25	10	8,0	3,2
4. Katowice	55	2	3,6	27	49,1	19	34,5	4	7,3	3	5,5	2	12	7	4	3	28	15	3,7	2,0
5. Kielce	77	27	35,1	37	48,1	13	16,8	—	—	—	—	4	16	9	—	—	19	10	7,7	4,1
6. Kraków	236	121	51,3	81	34,3	30	12,7	4	1,7	—	—	9	22	16	4	—	51	17	13,9	4,6
7. Lublin	343	168	49,0	103	30,0	56	16,3	13	3,8	3	0,9	13	26	26	11	3	79	22	15.6	4,3
8. Łódź I	353	149	42,2	142	40,2	54	15,3	8	2,3	—	—	10	27	23	8	—	68	19	18,5	5,2
9. Łódź II	137	73	46,0	45	32,8	25	18,3	4	2,9	—	—	7	16	18	4	—	45	16	8,5	3,0
10. Olsztyn	155	39	25,2	59	38,1	38	24,5	14	9,0	5	3,2	5	19	18	13	5	60	17	9,1	2,6
11. Opole I	42	25	59,5	13	30,0	2	4,8	2	4,7	—	—	6	8	2	2	—	18	11	3,8	2,3
12. Opole II	53	20	37,7	20	37,7	11	20,8	2	3,8	—	—	3	12	7	2	—	24	10	5,3	2,2
13. Poznań	115	56	48,8	41	35,6	15	13,0	3	2,6	—	—	6	14	9	3	—	32	13	8,8	3,6
14. Warszawa	113	37	32,7	51	45,2	17	15,0	8	7,1	—	—	6	18	12	7	—	43	11	10,3	2,6
15. Wrocław	227	126	55,5	73	32,2	26	11,5	2	0,8	—	—	7	20	13	2	—	42	16	14,2	5,4
ogółem	2273	1025	45,1	811	35,7	351	15,4	75	3,3	11	0,5	18	66	81	48	8	221	28	8,1	—

A. siro + *G. destructor* + *G. domesticus* + *T. humerosus* oraz *A. siro* + + *G. destructor* + *T. perniciosus* + *Ch. eruditus*. W 62,1% prób trzem gatunkom roślinożernym towarzyszył jeden gatunek drapieżny, natomiast w 9,5% wystąpiły po dwa gatunki drapieżne.

W 8 próbach porażonych stwierdzono kolonie pięciogatunkowe, przy czym w każdym zestawie występowały inne kombinacje gatunków, zawsze jednak był tu obecny sierposz rozkruszkowiec, a w jednej próbie oprócz niego był drugi gatunek drapieżny *Ch. venutissima* Koch.

Rozpatrując częstość współwystępowania gatunków roztoczy w surowcach pochodzących z poszczególnych magazynów (tab. 8) można zauważyć, że ilość prób zasiedlonych jednym gatunkiem nie zależy od ogólnej ilości prób porażonych roztoczami. Np. w magazynie woj. opolskiego, gdzie tylko 42 próby były porażone aż 25 prób (59,5%) było zasiedlonych jednym gatunkiem, gdy natomiast w magazynie woj. wrocławskiego na 227 prób porażonych 126 (55,5%) zawierało tylko jeden gatunek. Najwięcej prób z jednym gatunkiem było w magazynie woj. opolskiego, zaś najmniej w woj. katowickim. W magazynie tym większość prób porażonych była zasiedlona dwoma i trzema gatunkami. Trzy próby zawierały aż 5 gatunków. Natomiast w magazynach w woj. opolskim, bydgoskim, wrocławskim i gdańskim próby zasiedlone większą ilością gatunków jednocześnie były stosunkowo rzadkie.

W próbach zawierających po kilka gatunków roztoczy spotykano dużą rozmaitość zestawów gatunkowych kolonii. W prawej części tabeli 8 podaliśmy ilość znajdowanych kombinacji gatunkowych, przy czym jak zaobserwowaliśmy im więcej było prób porażonych zwykle tych zestawów było więcej. Świadczy to o tym, że poszczególne gatunki roztoczy nie wykluczają się nawzajem, a tylko częstość występowania różnych kombinacji jest związana z częstością pojawów kolejnych gatunków. Jest oczywiste, że roztocze drapieżne występują najczęściej w próbach surowców zaatakowanych przez gatunki roślinożerne. Obliczając wskaźnik współwystępowania sierposza rozkruszkowca z rozkruszkiem mącznym i z roztoczkiem owłosionym okazało się, że w obu wypadkach istnieje tendencja do współwystępowania sierposza z tymi gatunkami roślinożernymi, ale wskaźnik przy *Acarus siro* L. jest mniejszy (1,28) niż przy *Glycyphagus destructor* (Schr.) (1,39), to znaczy, że *Cheyletus eruditus* (Schr.) ma większą tendencję do występowania w surowcach zielarskich wspólnie z roztoczkiem owłosionym niż z rozkruszkiem mącznym.

W przedostatniej rubryce tabeli 8 podano ilość gatunków roztoczy wykrytych w poszczególnych magazynach. Liczby ostatniej rubryki stanowią stosunek ilości prób porażonych w danym magazynie do ilości

znalezionych tam gatunków roztoczy. Porównując te liczby z ilościami prób porażonych stwierdziliśmy korelację prostolinijną (o współczynniku korelacji $r = +0{,}94 \pm 0{,}09$ i współczynniku regresji $b = +0{,}040 \pm 0{,}011$), a więc niezależnie od magazynu wraz ze wzrostem ilości prób zaatakowanych proporcjonalnie wzrasta ilość spotykanych gatunków. Podobną korelację stwierdziliśmy przy rozpatrywaniu ilości prób porażonych i ilości gatunków znalezionych w surowcach różnych części roślin (tab. 9).

Rozpatrując częstość porażenia prób przez jeden gatunek roztoczy oraz częstość występowania kolonii wielogatunkowych w surowcach zielarskich z różnych części roślin widać, że w próbach surowców z kory i części podziemnych najczęściej spotykane były kolonie jednogatunkowe, a nie wystąpiły tu w ogóle kolonie 4- i 5-gatunkowe. Najmniej kolonii jednogatunkowych występowało w owocach i nasionach oraz w kwiatach. Podobnie jak w zestawieniu materiałów pochodzących z różnych magazynów ilość spotykanych w danym surowcu kombinacji współwystępujących gatunków wzrastała wraz z ilością przebadanych prób porażonych surowców.

Rozpatrując częstość występowania pospolitszych kombinacji gatunków w różnych surowcach (tab. 10) widać, że *Acarus siro* L. najczęściej sam występował w kłączach, korzeniach i owocach, zaś w korze sam w ogóle nie był spotykany. *A. siro* L. wspólnie z *G. destructor* (Schr.) oraz wspólnie z *G. destructor* (Schr.) i *Ch. eruditus* (Schr.) najliczniej spotykany był w owocach, a wspólnie z *G. domesticus* (Deg.) w kłączach. Wyodrębnione przez nas pospolite zestawy gatunków były spotykane często w surowcach ziela, liści, kwiatów i owoców, natomiast w surowcach z kory i części podziemnych tendencja ta nie była wyraźna, gdyż w tych surowcach raczej występowały inne zestawy gatunków.

Co się tyczy *Glycyphagus destructor* (Schr.), który zasiedlał w ogóle największą ilość prób, okazało się, że występował on sam głównie w surowcu z kory, korzeni i liści, a był stosunkowo rzadki w owocach i nasionach. *G. domesticus* (Deg.) sam zasiedlał największą ilość prób surowców z kory i korzeni, zaś w kwiatach i owocach był nieliczny. Oba gatunki roztoczków współwystępowały ze sobą często w zielu, zaś wspólnie z sierposzem rozkruszkowcem w kwiatach. W surowcach z kłączy i kory kombinacje zespołów z *G. destructor* (Schr.) i *G. domesticus* (Deg.) także nie były częste.

W tabeli 11 podajemy częstość występowania roztoczy w koloniach 1, 2, 3, 4 i 5- gatunkowych w grupach surowców zielarskich zawierających różne ciała czynne. Jak widać stosunki między występowaniem różnych kolonii roztoczy były tu inne niż wtedy, gdy wyodrębniono

Częstość występowania kolonii jedno- i wielogatunkowych w surowcach z różnych części roślin.
The frequency of occurrence of one- and many-species-communities in herbs of various plant-parts

Rodzaj surowca	Prób poraż. A	Prób z koloniami o ilości gatunków										Ilość kombinacji zestawów kolonii z gatunkami						Ilość gat. B	Stos. A : B	Stos. A : C
		1		2		3		4		5										
		ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	1	2	3	4	5	razem C			
Ziele	724	387	53,4	248	34,3	76	10,5	16	2,1	3	0,4	10	39	36	15	3	103	24	30,2	7,0
Liście	317	156	49,2	137	42,9	16	5,0	8	2,8	—	—	8	24	5	8	—	45	16	20,0	7,0
Kwiaty	587	249	42,4	218	37,1	94	16,0	25	4,3	1	0,2	10	44	44	17	1	116	24	24,5	5,0
Owoce i nasiona	409	133	32,5	168	41,1	87	21,2	18	4,4	3	0,7	12	32	29	15	3	91	22	18,6	4,5
Kora	65	45	69,2	15	23,1	5	7,7	—	—	—	—	5	11	3	—	—	19	10	6,5	3,4
Kłącza	54	34	62,9	16	29,6	4	7,5	—	—	—	—	6	9	4	—	—	19	11	5,0	2,8
Korzenie	71	44	62,0	22	31,0	5	7,0	—	—	—	—	7	9	4	—	—	20	12	6,0	3,5
Różne	39	13	33,3	14	35,9	8	20,5	4	10,3	—	—	7	8	7	3	—	25	10	3,9	1,6

Tabela 10

Częstość występowania niektórych kombinacji gatunków w koloniach w surowcach z różnych części roślin

The frequency of occurrence of some species-communities in herbs of various plant-parts

Gatunki roztoczy	Ziele		Liście		Kwiaty		Owoce		Kora		Kłącza		Korzenie		Inne	
	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%
A. siro	13	1,8	7	2,3	24	4,1	24	5,8	0	—	5	9,3	5	7,0	1	2,3
A. siro + *G. destructor*	33	4,6	22	6,9	4	0,1	45	11,0	2	3,0	0	—	4	5,6	3	7,1
A. siro + *G. destructor* + *G. domesticus*	11	1,5	5	1,5	5	0,1	7	1,7	1	1,5	0	—	0	—	1	2,3
A. siro + *G. destructor* + *Ch. eruditus*	8	1,1	7	2,3	22	3,7	37	9,0	0	—	0	—	0	—	1	2,3
A. siro + *Ch. eruditus*	4	0,6	2	0,6	2	0,04	13	3,2	1	1,5	2	3,7	1	1,4	2	4,7
A. siro + *G. domesticus*	17	2,3	9	2,8	9	1,7	13	3,2	0	—	4	7,4	2	2,8	1	2,3
A. siro + *T. perniciosus*	4	0,6	3	0,9	3	0,5	9	2,2	0	—	0	—	0	—	0	—
A. siro + *G. domesticus* + *Ch. eruditus*	1	0,1	2	0,6	3	0,5	5	1,2	0	—	0	—	0	—	1	2,3
G. destructor	250	34,5	98	30,9	176	29,9	59	14,4	23	35,4	14	25,9	24	33,8	6	14,2
G. destructor + *G. domestic.*	75	10,4	29	9,1	41	6,9	19	4,6	5	7,6	4	7,4	4	5,6	4	9,5
G. destructor + *Ch. erudit.*	45	6,2	28	9,0	62	10,6	21	5,1	1	1,5	0	—	8	11,3	2	4,7
G. destructor + *G. domes.* + *Ch. eruditus*	14	1,9	3	0,9	15	2,5	0	—	0	—	0	—	1	1,4	1	2,3
G. domesticus	98	13,5	40	12,6	31	5,2	32	7,8	14	21,5	6	11,1	11	15,5	2	4,7
G. domesticus + *Ch. eruditus*	4	0,6	10	3,1	1	0,02	4	1,0	1	1,5	1	1,8	5	7,0	0	—
Ch. eruditus	4	0,6	3	0,9	5	0,1	1	0,2	0	—	0	—	1	1,4	1	2,3

Tabela 11

Częstość występowania kolonii jedno- i wielogatunkowych w próbkach surowców zawierających określone ciała czynne

The frequency of occurrence of one and mamy species communities in herbs containing the active ingredients

Rodzaj surowca	Prób poraż. A	Prób z koloniami o ilości gatunków										Ilość kombinacji zestawów kolonii z gatunkami						Ilość gat. B	Stos. A : B	Stos. A : C
		1		2		3		4		5										
		ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	1	2	3	4	5	razem C			
1. Rośliny trujące	83	33	39,8	33	39,8	18	14,5	5	6,0	—	—	4	15	11	5	—	35	10	8,3	2,3
2. Rośliny o własn. toksycznych	253	125	49,4	81	32,0	31	12,0	13	5,1	3	1,5	5	30	24	12	3	74	14	18,1	3,4
3. Rośliny zawier. toksyczne olejki	427	174	40,7	151	35,4	80	18,7	17	4,0	5	1,2	12	35	26	12	5	90	19	22,5	4,7
4. Zioła aromatyczne	618	233	37,7	241	39,0	105	17,1	32	5,1	7	1,1	10	42	37	35	7	131	21	29,4	4,7
5. Zioła garbnikowe	277	122	44,1	107	38,6	45	16,2	4	1,1	—	—	9	29	20	4	—	62	16	17,3	4,5
6. Zioła saponinowe	241	105	43,6	80	33,2	46	19,1	9	3,7	1	0,4	8	19	13	9	1	50	17	14,2	4,8
7. Zioła glikozydowe	450	213	47,3	156	34,6	72	16,0	6	1,4	3	0,7	7	36	31	5	3	82	20	22,5	5,5
8. Zioła witaminowe	152	79	52,0	55	36,2	17	11,1	1	0,7	—	—	6	24	9	1	—	40	12	12.7	3,8
9. Zioła goryczkowe	417	191	45,8	164	39,3	36	8,6	23	5,7	3	0,6	10	35	19	18	3	85	17	24,5	4,9
10. Zioła zawierające większą ilość cukrów	187	86	46,2	72	38,5	22	11,8	6	3,0	1	0,5	8	25	16	6	1	56	11	17,0	3,3

rodzaje surowca w zależności od tego czy były to owoce, kwiaty, ziele itd. (tab. 9). Nie ma tu tak wielkiej różnicy między ilością prób zasiedlonych przez jeden lub dwa gatunki w grupach ziół zawierających różne ciała czynne. Tym niemniej widać, że zioła witaminowe najczęściej zasiedlane były przez jeden gatunek i miały najmniejszą ilość kombinacji kolonii gatunkowych. Przeciwnie w ziołach aromatycznych procent prób zasiedlonych przez jeden gatunek był najniższy, wystąpiło tu najwięcej kombinacji zestawów gatunkowych, bo aż 131, i w ogóle zanotowano tu najwięcej gatunków, a stosunek ilości prób porażonych do ilości gatunków był również największy. Można więc przypuszczać, że ten rodzaj ziół jest bardzo chętnie atakowany przez różne gatunki roztoczy. W grupie roślin trujących procenty prób zasiedlonych przez jeden gatunek oraz przez dwa gatunki były jednakowe. Kombinacji pięciogatunkowych nie stwierdzono tu wcale i ogólnie ilość kombinacji zestawów gatunków w koloniach była najmniejsza. Stosunek ilości prób porażonych do ilości znalezionych w nich gatunków roztoczy wynosił zaledwie 8,3, a stosunek ilości prób do ilości kombinacji zestawów w koloniach również najniższy — 2,3. Widać stąd, że zioła trujące atakowane są zwykle przez niewielką ilość gatunków roztoczy magazynowych, które jednak są stałym elementem fauny tych surowców (procent prób porażonych 66,4 — tab. 7). Jak z tabeli 12 widać bardzo często występuje tu sam *G. destructor* (Schr.) — 22,9% prób porażonych i *G. domesticus* (Deg.) —14,5% prób, natomiast *A. siro* L. zasiedlał tu sam tylko 6% prób, a *Ch. eruditus* (Schr.) znajdowany był wraz z pospolitymi gatunkami roślinożernymi w 14,4% prób.

Biorąc pod uwagę częstość występowania najpospolitszych zestawów gatunkowych w innych surowcach o określonych ciałach czynnych (tab. 12) widać, że *G. destructor* (Schr.) sam wystąpił we wszystkich grupach surowców w podobnym procencie prób (od 39,1 dla surowców o własnościach toksycznych do 20,8% dla surowców zawierających olejki toksyczne). Znacznie rzadziej znajdowany był sam *A. siro* L. (od 1,2% w ziołach sapominowych do 6,1% w ziołach zawierających olejki toksyczne). Dość często występował sam *G. domesticus* (Deg.), przy czym najwięcej prób zasiedlał on w grupie surowców o dużej zawartości witamin (18,4%).

VI. ZMIANY SEZONOWE W WYSTĘPOWANIU ROZTOCZY

Jak wspominaliśmy w opisie metodyki badań analizowane próby surowców zielarskich pochodziły z 15 magazynów, przy czym czas pozostawania surowców w składach był bardzo różny. Również i dostarczanie

Tabela 12

Częstość występowania najpospolitszych zestawów gatunkowych w surowcach o określonych ciałach czynnych
The frequency of occurrence of some species-communities in herbs containing the active ingredients

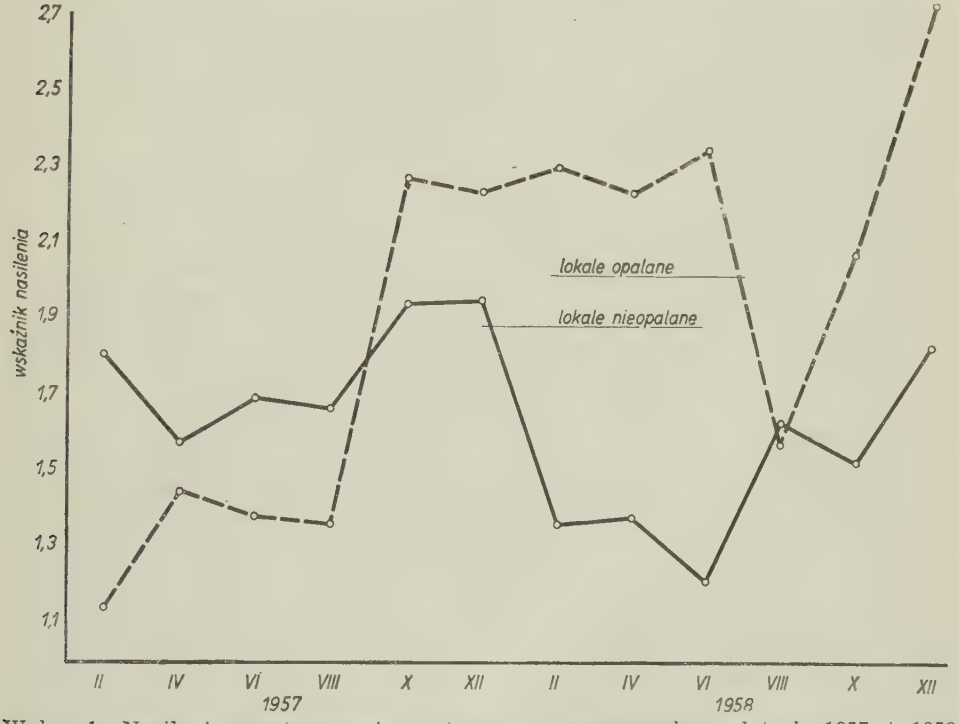
Zestaw gatunków populacji	Surowce o własnościach: trujących		toksycznych		z toksolejkami		aromatycz.		garbnikow.		saponinowych		glikozydowych		witaminowych		goryczkow.		z cukrami	
	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%
A. siro	5	6,0	7	2,8	26	6,1	21	3,4	7	2,5	3	1,2	17	3,7	7	4,6	12	2,9	7	3,7
A. siro + *G. destructor*	5	6,0	14	5,6	41	9,6	54	8,7	24	8,6	14	5,8	22	4,8	7	4,6	27	6,5	16	8,6
A. siro + *G. destructor* + *G. domesticus*	1	1,2	2	0,8	9	2,1	8	1,3	6	2,2	2	0,8	2	0,4	4	2,6	4	1,0	2	1,1
A. siro + *G. destructor* + *Ch. eruditus*	2	2,4	4	1,6	18	4,2	34	5,5	6	2,2	8	3,2	24	5,3	2	1,3	19	4,6	4	2,1
A. siro + *Ch. eruditus*	0	—	1	0,4	7	1,6	10	1,6	1	0,3	9	3,6	7	1,5	1	0,7	3	0,7	2	1,1
A. siro + *G. domesticus*	3	3,6	10	4,0	17	4,1	22	3,5	9	3,3	5	2,0	10	2,2	3	2,0	12	2,8	4	2,1
A. siro + *T. perniciosus*	0	—	2	0,8	1	0,3	4	0,6	2	0,7	2	0,8	3	0,7	1	0,7	3	0,7	4	2,1
A. siro + *G. domesticus* + *Ch. eruditus*	2	2,4	4	1,6	11	2,5	7	1,2	3	1,0	5	2,0	4	0,9	0	—	1	0,2	0	—
G. destructor	19	22,9	99	39,1	89	20,8	138	22,3	72	25,9	73	30,2	141	31,0	40	26,3	128	30,7	49	26,2
G. destructor + *G. domesticus*	8	9,6	15	6,0	27	6,3	38	6,1	25	8,6	17	7,1	21	4,6	6	3,9	33	7,9	15	8,0
G. destructor + *Ch. eruditus*	3	3,6	15	6,0	19	4,4	49	7,9	16	5,3	14	5,8	39	8,6	11	7,2	33	7,9	5	2,7
G. destructor + *G. domesticus* + *Ch. eruditus*	4	4,8	6	2,4	2	0,6	10	1,6	4	1,3	3	1,2	8	1,8	2	1,3	11	2,6	2	1,1
G. domesticus	12	14,5	13	5,2	51	11,9	59	9,5	32	11,5	18	7,2	41	9,0	28	18,4	33	7,9	17	9,1
G. domesticus + *Ch. eruditus*	1	1,2	2	0,8	4	0,9	6	1,0	3	1,0	4	1,6	8	1,8	2	1,3	3	0,7	1	0,5
Razem	65	78,2	194	77,1	322	75,4	460	73,9	210	77,4	177	72,5	347	76,3	114	74,9	322	77,1	128	68,4
Pozostałe zestawy gatunków	18	21,8	59	22,9	105	24,6	158	26,1	67	25,6	64	27,5	103	23,7	38	25,1	95	22,9	59	31,6

próbek do Pracowni odbywało się bardzo nieregularnie. Najczęściej w okresie lata ilość prób znacznie się zmniejszała, natomiast na jesieni i w zimie otrzymywaliśmy ich więcej. Z tych względów stwierdzenie zmian sezonowych w występowaniu roztoczy było bardzo utrudnione. W celu zorientowania się w warunkach w jakich magazynowano zioła przeprowadziliśmy ankietę dotyczącą budowy i stanu magazynów oraz zebraliśmy dane o średnich miesięcznych temperatury i wilgotności względnej powietrza w magazynach dostarczających próbki. Niestety nie we wszystkich lokalach były prowadzone notatki na ten temat. Na podstawie uzyskanych materiałów podzieliliśmy magazyny na ogrzewane przy pomocy centralnego ogrzewania oraz na nieogrzewane i te, w których opalano lokale parterowe (laboratoria i czyszczalnie) natomiast właściwe składy ziół nie były zupełnie ogrzewane. Połączenie lokali nieogrzewanych z częściowo opalanymi było zupełnie możliwe, ponieważ z wykazów temperatury wynikało, że w magazynach, gdzie na parterze pomieszczenia opalano, we właściwych składach ziół w czasie zimy temperatura spadała poniżej 0° C.

Dla obu grup magazynów (opalanych i nieogrzewanych) obliczyliśmy wskaźniki nasilenia występowania roztoczy, postępując w ten sam sposób co poprzednio. Oprócz tego obliczyliśmy wskaźniki występowania *Glycyphagus destructor,* który był najpospolitszym gatunkiem i który, jak stwierdziliśmy wcześniej (5), jest bardziej wrażliwy na temperaturę od rozkruszka mącznego. W obliczeniach naszych niestety nie mogliśmy stwierdzić zależności występowania wszystkich gatunków roztoczy od temperatury, gdyż zbyt mało mieliśmy materiałów z poszczególnych magazynów, a obliczenie średnich temperatur ze wszystkich lokali nie daje rzeczywistego obrazu. Natomiast wykreślając krzywe nasilenia pojawu roztoczy w czasie dwóch lat badań (1957 i 1958 r.) otrzymaliśmy średnie dwumiesięczne, dające bardzo ciekawe rezultaty. Wyraźnie zaznaczyła się różnica w nasileniu występowania roztoczy w magazynach nieopalanych i opalanych (wykres 1).

W lokalach nieopalanych współczynniki nasilenia występowania roztoczy były niższe niż w lokalach ogrzewanych. W czasie zimy i na wiosnę ilość roztoczy była najmniejsza, przy czym jednak w styczniu i lutym 1957 r. wskaźnik był wyższy niż w tych miesiącach w 1958 r., ale i średnie temperatury zimy w 1957 r. były wyższe w tych miejscowościach niż w 1958 r. Nieznaczny wzrost nasilenia występowania roztoczy w 1957 r. nastąpił w maju, a największy ich pojaw obserwowaliśmy od sierpnia do października. Potem ilość roztoczy w próbach znacznie zmalała, aby wzrosnąć w czerwcu i w lipcu 1958 r. Ogólnie w 1958 r. porażenie surowców zielarskich było niższe niż w 1957 r.

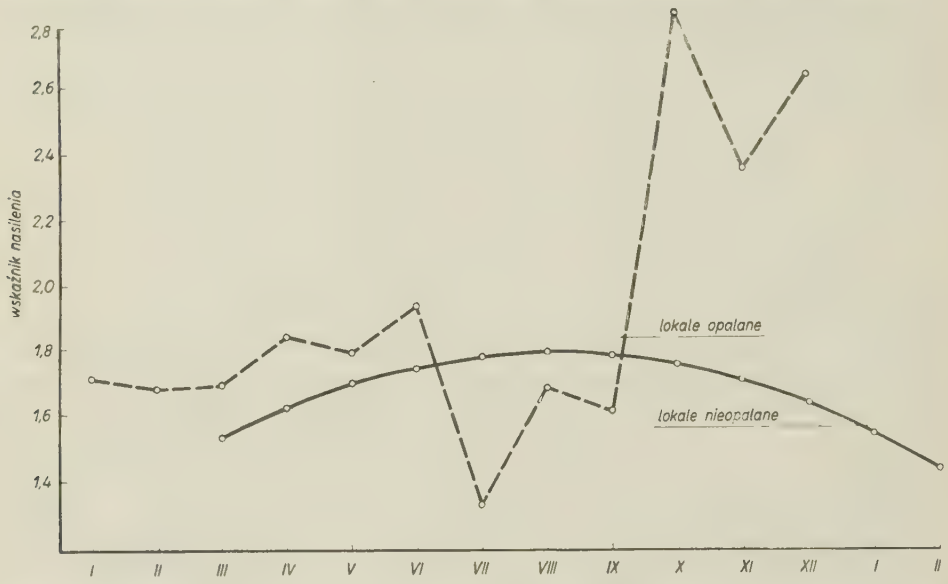
Inaczej przebiegała siła nasilenia występowania roztoczy w magazynach opalanych. W tym wypadku w czasie od stycznia do sierpnia 1957 r. roztoczy było mało, natomiast gwałtowny wzrost ich pojawu nastąpił we wrześniu — październiku (wskaźnik wynosił wtedy 2,27) i prawie na tym samym poziomie utrzymywał się do maja 1958 r., dając w tym czasie maksimum nasilenia. Ilość roztoczy w próbach zmniejszyła się gwałtow-



Wykr. 1. Nasilenie występowania roztoczy w magazynach w latach 1957 i 1958
Fig. 1. The sizes mite populations in stories in 1957 and 1958

nie w sierpniu i we wrześniu, aby znowu wzrosnąć w listopadzie i grudniu (najwyższy wskaźnik porażenia 2,73). Gdyśmy obliczyli średnie miesięczne współczynniki porażenia surowców z dwóch lat naszych badań okazało się, że przebieg nasilenia występowania roztoczy w lokalach nieopalanych (począwszy od marca) był bardzo zbliżony do krzywej parabolicznej z optimum przypadającym w końcu lipca (wykres 2). Niestety wahania w wielkości współczynników były tu tak duże, że nie udało nam się udowodnić istotności tej zależności. Natomiast przy obliczeniach średnich współczynników nasilenia występowania roztoczy w lokalach opalanych w ciągu zimy otrzymaliśmy krzywą, której przebieg wykazuje dwa wierzchołki, mianowicie niewielka zwyżka nastąpiła w marcu z maksimum nasilenia w czerwcu. W ciągu lata obserwuje się wówczas gwał-

towny spadek w nasileniu pojawu roztoczy, zaś maksymalny i dużo większy pojaw niż w lecie widać w październiku. Ogólnie biorąc w czasie od października do końca roku jest znacznie więcej roztoczy niż w lecie.



Wykr. 2. Nasilenie występowania roztoczy w ciągu roku w lokalach ogrzewanych i nieopalanych

Fig. 2. The sizes of mite populations along year in heated and unheated stories

Jak widać z tego jedynie w okresie jesieni zarówno w magazynach ogrzewanych jak i nieopalanych zawsze obserwuje się duże nasilenie występowania roztoczy. Przeciwnie natomiast w czasie zimy, gdy w lokalach nieopalanych zmniejszyła się ilość szkodników tam, gdzie temperatura w składach sięgała +10° C lub więcej, roztocze mnożyły się silnie i właśnie wtedy następowało największe zakażenie surowców tymi szkodnikami.

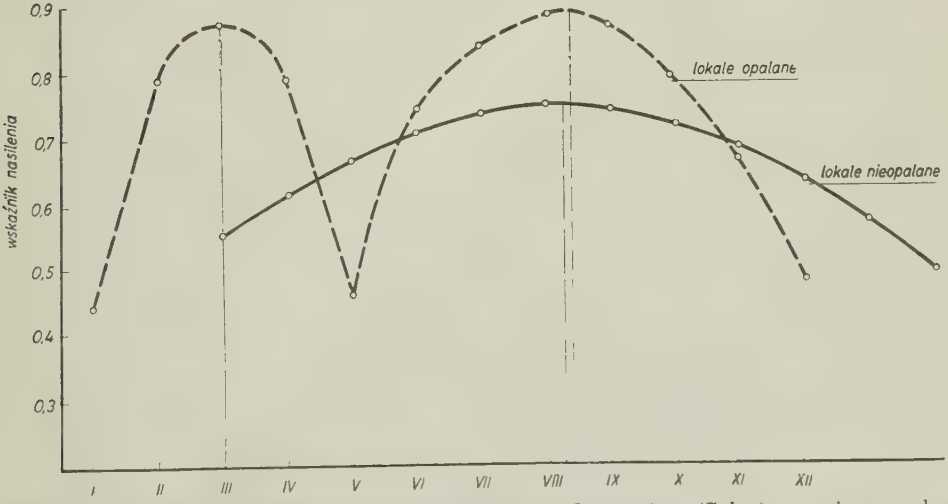
Biorąc pod uwagę tylko roztoczka owłosionego (wykres 3) te różnice widać jeszcze wyraźniej. W lokalach nieopalanych maksimum jego nasilenia przypadało zwykle na miesiące letnie i całą jesień zaś spadek populacji następował w zimie. Natomiast w magazynach ogrzewanych wprawdzie również masowy pojaw zaczynał się w lecie, lecz trwał dłużej aż do stycznia, gdy gwałtownie, lecz na krótko opadał i znów wzrastał w maju. Biorąc pod uwagę średnie współczynniki nasilenia roztoczy w obu latach stwierdziliśmy, że w warunkach lokali nieogrzewanych istnieje regularna zależność między nasileniem pojawu *G. destructor* (Schr.) a porami roku. Przyjmując z obserwacji ogólnych marzec jako początek sezonu wzmożenia pojawu roztoczy widzimy, że przebieg nasilenia wy-

stępowania roztoczka owłosionego układa się w kształcie krzywej parabolicznej o współczynniku wygięcia krzywej względem osi $C = -0{,}007 \pm \pm 0{,}002$ i współczynniku przesunięcia krzywej $B = +0{,}0045$, przy czym

Wykr. Nasilenie występowania *Glycyphagus destructor* (Schr.) w magazynach w 1957 i 1958 roku

Fig. 3. The size of population of *Glycyphagus destructor* (Schr.) in stories in 1957 and 1958

średni wskaźnik występowania wynosił tu 0,74. Krzywa paraboliczna była więc bardzo mało zgięta. Maksimum nasilenia przypadło na pierwszą dekadę sierpnia (wykres 4). Rozpatrując przeciętne nasilenie występ-



Wykr. 4. Nasilenie występowania *Glycyphagus destructor* (Schr.) w ciągu roku w lokalach ogrzewanych i nieopalanych

Fig. 4. The size of population of *Glycyphagus destructor* (Schr.) along the year in heated and unheated stories

powania *G. destructor (Schr.)* w 1957 i 1958 r. w lokalach ogrzewanych okazało się, że można wyodrębnić tu dwa okresy w ciągu roku — jeden od stycznia do maja, drugi zaś od maja do grudnia (w obu wypadkach korelacja była istotna). W pierwszym okresie zimowym maksimum nasilenia przypadło na początek marca, średni wskaźnik nasilenia wynosił 0,88, a współczynnik wygięcia krzywej był duży i wynosił $C = -0{,}123 \pm \pm 0{,}028$, zaś współczynnik przesunięcia krzywej względem osi $B = 0{,}026$. W drugim okresie znacznie dłuższym (od maja do grudnia) maksimum nasilenia występowania *G. destructor* (Schr.) przypadło na połowę sierpnia, średni wskaźnik nasilenia był taki sam jak w zimie ($A = 0{,}89$), lecz współczynnik wygięcia krzywej okazał się znacznie mniejszy ($C = -0{,}029 \pm 0{,}008$), przesunięcie krzywej było minimalne 0,014.

Według danych dotyczących wilgotności względnej powietrza w magazynach nieopalanych przeciętnie wilgotność była niższa niż w lokalach ogrzewanych, przy czym jednak najsuszej było tu w lipcu i w sierpniu, zaś wzrost wilgotności obserwować można było w kwietniu i w maju oraz od września do końca roku. Przeciwnie w lokalach ogrzewanych w czasie zimy od stycznia do marca było znacznie suszej niż w czasie wiosny, lata i jesieni. Najwyższa średnia wilgotność względna powietrza notowana była w październiku (84,5%). Porównując układ wilgotności względnych powietrza w magazynach z przebiegiem krzywych nasilenia występowania roztoczy widać, że w granicach wilgotności notowanych zarówno w lokalach ogrzewanych jak i nieopalanych nie ma żadnej wyraźnej zależności między nimi. Jest to o tyle zrozumiałe, że roztocze magazynowe rozwijają się zupełnie normalnie w wilgotnościach ponad 60%, a przeciętnie w magazynach tych wilgotność powietrza wahała się od 62,6 do 84,5%.

Z obserwacji naszych wynika więc, że nasilenie występowania roztoczy przechowalnianych, a szczególnie roztoczka owłosionego, w magazynach zależy w dużej mierze od warunków termicznych przechowywania surowców zielarskich. W surowcach trzymanych w lokalach nieogrzewanych silnego pojawu roztoczy można spodziewać się w drugiej połowie lata i na jesieni, natomiast w magazynach opalanych zimą, nawet wtedy gdy temperatura wynosi tylko około $+10^{\circ}$ C, należy liczyć się ogólnie z możliwością większego porażenia surowców roztoczami oraz ze wzrostem ich populacji dwukrotnie w ciągu roku — w początku marca i w połowie sierpnia.

V. WNIOSKI

1. Z przebadanych w ciągu dwóch lat 3593 prób surowców zielarskich, pochodzących z 15 magazynów z różnych terenów kraju, znale-

ziono 28 gatunków roztoczy szkodliwych w magazynach oraz inne, które żyją wyłącznie w polu, a do składu zostały przywleczone z surowcami. Te ostatnie nie są niebezpieczne dla suszonych ziół.

2. Dostarczone nam próbki surowców zielarskich w 63,3% porażone były przez roztocze przechowalniane, należące do rodzin: *Acaridae*, *Glycyphagidae* i *Cheyletidae*.

3. Surowce zielarskie miały bogatszą faunę roztoczy od ziarna zbóż, produktów przemiału oraz nasion lnu i konopi.

4. Z rodziny *Acaridae* znaleziono 10 gatunków, które zasiedlały 25,1% prób. Najpospolitszy był tu *Acarus siro L.* (18,0% prób) a następnie *Tyrophagus perniciosus* A. Z. (5,3%) i *T. humerosus* (Ouds.) (3,2% przebadanych prób).

5. Z rodziny *Glycyphagidae* znaleziono również 10 gatunków roztoczy, lecz występowały one częściej, zasiedlając 55,6% wszystkich przebadanych prób. Najpospolitszym był tu *Glycyphagus destructor* (Schr.), który zaatakował 41,8% prób, następnym pospolitym gatunkiem był *G. domesticus* (Deg.) (20,7% prób). *G. cadaverum* (Schr.) i *G. ornatus* Kram. zasiedlały jednakową ilość prób (0,78%).

6. Z rodziny drapieżnych *Cheyletidae* wykryto w surowcach zielarskich 8 gatunków, występujących w 14,8% prób. Najpospolitszym był tu *Cheyletus eruditus* (Schr.) (13,8%), następnie *Acaropsis docta* Berl. (0,75%) i *Ch. trux* Rod. (0,31% prób).

7. W ziołach pochodzących ze wszystkich magazynów, dostarczających nam próby, występowały roztocze przechowalniane. Największy odsetek prób zaatakowanych dostaliśmy z magazynu woj. katowickiego (90,2%) a najmniejszy z jednego z magazynów woj. opolskiego (42,4%). Ze względu na to, że w każdym magazynie przechowywane są zioła przez bardzo różny okres czasu, a pochodzą one z różnych nawet bardzo odległych miejscowości, nie można nic powiedzieć o jakiejkolwiek rejonizacji znalezionych gatunków roztoczy na terenie magazynów w kraju. Istnieje dodatnia korelacja prostolinijna między ilością przebadanych prób a ilością znalezionych gatunków roztoczy przechowalnianych.

8. Z materiałów naszych wynikło, że największy potencjał rozrodczy miały roztocze w surowcach pochodzących z magazynu woj. katowickiego, gdzie również największy odsetek prób było nimi zaatakowanych. Najmniejszy potencjał rozrodczy wykazywały natomiast roztocze w surowcach z pierwszego magazynu woj. opolskiego.

9. Z siedmiu najważniejszych grup surowców zielarskich najwięcej prób zasiedlonych roztoczami znaleziono w grupie kwiatów (72,6%) oraz owoców i nasion (70,3%), a najmniej w kłączach (33,1%) i korzeniach (40,6%).

10. Największe bogactwo gatunków roztoczy wystąpiło w kwiatach i zielu (po 24) oraz w owocach (22), najuboższa zaś była fauna gatunkowa w korze (9).

11. Roztocze z rodziny *Acaridae* najczęściej porażały owoce (64,5% prób), najrzadziej zaś korę (24,6% prób). Roztocze z rodziny *Glycyphagidae* zaatakowały najwięcej prób ziela (90,9%), stosunkowo zaś najmniej kłączy (68,5%). Drapieżce wystąpiły w największej ilości prób owoców i nasion (31,5%), zaś bardzo rzadko spotykane były w kłączach (11,1%).

12. Biorąc pod uwagę wskaźniki nasilenia występowania roztoczy oraz procenty prób porażonych w III stopniu można powiedzieć, że roztocze miały najlepsze warunki rozwoju w owocach i nasionach oraz w kwiatach, natomiast najmniej chętnie zasiedlały surowce z korzeni.

13. W celu sprawdzenia zależności nasilenia występowania roztoczy w surowcach od zawartych w nich ciał czynnych wyodrębniono 10 grup, a mianowicie: zioła trujące, zioła o właściwościach toksycznych, o olejkach toksycznych, zioła aromatyczne, sapominowe, glikozydowe, garbnikowe, witaminowe, goryczkowe oraz zawierające dużo cukrów. Największy procent prób porażonych stwierdzono w ziołach o właściwościach toksycznych oraz w roślinach trujących, najmniej zaś w ziołach garbnikowych i zawierających dużo cukrów.

14. Najwyższy wskaźnik porażenia wykazywały rośliny trujące i zioła goryczkowe, najniższy — zioła witaminowe. Najodpowiedniejsze warunki dla rozwoju roztoczy stwierdzono dla grupy ziół aromatycznych i glikozydowych, najmniej odpowiednie zaś były dla nich zioła garbnikowe.

15. Z analiz naszych wynika, że o zasiedleniu surowców zielarskich roztoczami decyduje przede wszystkim ich rozdrobnienie i dostępność substancji pokarmowych, mniejsze natomiast znaczenie posiada ich skład chemiczny. Zioła uważane za trujące lub odstraszające dla owadów lub zwierząt stałocieplnych nie wykazywały tych właściwości w stosunku do roztoczy, które atakowały je licznie. Świadczy to o odrębnej reakcji roztoczy na związki chemiczne.

16. Występowanie jednego gatunku roztoczy nie wyklucza występowania innych. Roztocze drapieżne zwykle towarzyszą roślinożernym, przy czym np. *Ch. eruditus* (Schr.) miał większą tendencję do występowania w ziołach wraz z *G. destructor* (Schr.) niż z *A. siro* L.

17. W surowcach zielarskich bardzo często współwystępowało ze sobą po kilka gatunków roztoczy przechowalnianych. W 45,1% prób porażonych przez roztocze znaleziono po jednym gatunku, w 35,7% —

jednocześnie dwa gatunki, w 15,4% — trzy, w 3,3% — cztery, a w 0,5% zawierało pięć gatunków.

18. W próbach zasiedlonych przez jeden gatunek najczęściej sam występował *G. destructor* (Schr.), następnie *G.domesticus* (Deg.) oraz *Acarus siro* L., *Ch. eruditus* (Schr.) znaleziony był sam tylko w 15 próbach, tj. w 1,5% prób.

19. W próbach zasiedlonych przez dwa gatunki jednocześnie spotkano 66 kombinacji zestawów gatunkowych, przy czym najczęściej wraz z *G. destructor* (Schr.) występował tu *G. domesticus* (Deg.), następnie *A. siro* L. i wreszcie *Ch. eruditus* (Schr.). Tylko w 29% prób zasiedlonych było jednocześnie przez dwa gatunki roślinożerne, w jednej próbie wystąpiły dwa gatunki drapieżne, natomiast w pozostałych jednemu gatunkowi roślinożernemu towarzyszył drapieżca.

20. W próbach zasiedlonych jednocześnie przez trzy gatunki roztoczy zwykle dwom gatunkom roślinożernym towarzyszył drapieżca (60,8% prób), a w 2,2% prób z jednym roślinożernym współwystępowały dwa gatunki drapieżne. Spotkano tu 81 kombinacji zestawu gatunków, przy czym najczęściej występowały razem *A. siro* L., *G. destructor* (Schr.) oraz *Ch.eruditus* (Schr.)

21. W próbach, w których żyły jednocześnie cztery gatunki roztoczy, znaleziono 48 kombinacji zestawów, przy czym w 62,1% prób trzem roślinożercom towarzyszył drapieżca, natomiast 9,5% wypadków wystąpiły dwa gatunki z rodziny *Cheyletidae*.

22. Tylko 8 prób surowców zasiedlonych było jednocześnie przez 5 gatunków roztoczy i zawsze występował w nich *Cheyletus eruditus* (Schr.).

23. W próbach surowców z kory i podziemnych części roślin najczęściej spotykane były kolonie jednogatunkowe roztoczy, zaś nie występowały tu w ogóle kolonie 4- i 5-gatunkowe. Przeciwnie najmniej prób porażonych tylko przez jeden gatunek znaleziono w owocach i nasionach oraz w kwiatach, gdyż tu występowały częściej kolonie wielogatunkowe.

24. Największą ilość zestawów gatunkowych w koloniach znaleziono w grupie ziół aromatycznych (131) i wystąpiło tu w ogóle najwięcej gatunków roztoczy przechowalnianych. Należy przypuszczać, że ten rodzaj ziół (składa się on głównie z nadziemnych części roślin) jest bardzo chętnie atakowany przez różne gatunki roztoczy.

25. W grupie ziół trujących, mimo ich ogólnie wysokiego procentu porażenia znaleziono najmniej gatunków i różnorodność zestawów gatunkowych kolonii była najmniejsza. Widać stąd, że zioła trujące atakowne

są zwykle przez niewielką ilość gatunków roztoczy, lecz są one stałym elementem fauny tych surowców. Bardzo często występował tu sam *G. destructor* (Schr.) oraz *G. domesticus* (Deg.) natomiast *A. siro* L. znajdowany był stosunkowo rzadko.

26. *G. domesticus* (Deg.) często spotykany był sam w grupie surowców zawierających dużą ilość witamin, zaś *A. siro* L. najczęściej sam zasiedlał zioła o dużej zawartości olejków toksycznych.

27. Na podstawie analizowanych materiałów pochodzących z różnych magazynów i trzymanych przez różny okres czasu w składach nie można było nic powiedzieć na temat zależności występowania roztoczy od temperatury otoczenia. W granicach wilgotności względnej powietrza, notowanej w tych magazynach, roztocze przechowalniane rozwijają się normalnie i nie zauważono tu również żadnych wyraźnych zależności. Po wyodrębnieniu lokali ogrzewanych w ciągu zimy od lokali nieopalanych okazało się, że w magazynach nieopalanych silny pojaw roztoczy zaznaczył się w drugiej połowie lata i na jesieni, zmniejszała się zaś ilość roztoczy w zimie i na wiosnę. Przeciwnie w lokalach ogrzewanych zimą, nawet gdy temperatura wynosiła około $+10^{\circ}$ C, zaznaczał się dwukrotny wzrost nasilenia występowania roztoczy, a mianowicie w początku marca i w połowie sierpnia. Ogólnie w magazynach opalanych populacje roztoczy w ciągu całego roku były większe niż w lokalach nieopalanych.

28. Najpospolitszy gatunek roztoczy w surowcach zielarskich *Glycyphagus destructor* (Schr.) był specjalnie wrażliwy na warunki termiczne i w nasileniu jego występowania zaznaczyły się te zależności.

29. Na podstawie wyżej opisanych badań stwierdzić należy, że surowce zielarskie mają bardzo bogatą faunę roztoczy, które atakują je przez cały rok. Silniej atakowane są surowce pochodzące z części nadziemnych roślin niż kłącza i korzenie, słabo również atakowana jest kora. Dane co do porażenia poszczególnych suszonych ziół podane są w tabelach 13—20 zamieszczonych na końcu pracy przy czym poszczególne gatunki są ponumerowane zgodnie z tabelą 2. Skład chemiczny ziół nie ma specjalnego znaczenie w wyborze pokarmu przez roztocze, w każdym jednak razie zioła aromatyczne (najczęściej nadziemne części roślin) zwykle są silniej atakowane od np. ziół garbnikowych (kora i korzenie). W surowcach toksycznych lub odstraszających dla niektórych owadów i zwierząt ciepłokrwistych roztocze rozwijają się normalnie. W magazynach ogrzewanych populacje roztoczy są zwykle większe niż w nieogrzewanych. W lokalach opalanych wzrost nasilenia roztoczy przypada na wiosnę i na jesieni, natomiast w lokalach nieopalanych w lecie.

Występowanie roztoczy w próbach suszonych kłączy
The occurrence of mites in samples of dried rhizomas

Kłącza — *Rhizoma*	Ilość prób			*Acaridae* *)									*Glycyphagidae*					*Cheyletus eruditus*	
	zbad.	porażon.		1	2	3	4	5	7	8	razem prób		1	2	3	razem prób			
		il.	%								il.	%				il.	%	il.	%
Ciemiężycy — *Varatri*	1	0	—																
Kosaćca — *Iridis*	3	0	—																
Kozłka lekarsk. — *Valerianae*	59	16	27,1	2	2	1	—	1	—	—	6	37,5	7	7	1	11	68,8	1	6,3
Paproci samczej — *Filicis maris*	5	3	60,0	—	1	—	—	—	—	—	1	33,3	2	1	—	2	66,7	—	0
Perzu — *Graminis*	35	21	60,0	6	4	1	—	1	1	1	12	61,9	8	8	3	15	71,4	3	14,3
Pięciornika — *Tormentillae*	13	3	23,1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	3	—	—	3	100	—	0
Rdestu wężownika — *Bistortae*	3	2	66,7	—	1	—	1	—	—	—	1	50,0	1	—	—	1	50,0	—	0
Rzewienia — *Rhei*	11	1	9,9	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	—	—	1	100	—	0
Tataraku — *Calami*	33	8	24,2	3	1	—	—	1	—	—	5	72,5	2	2	—	4	50,0	2	25,0
razem	163	54	33,1	11	9	2	1	3	1	1	25	51,9	24	18	4	37	68,5	6	11,1

*) Numeracja gatunków ułożona jest zgodnie z tabelą 2

Tabela 14

Występowanie roztoczy w próbach suszonej kory
The occurrence of mites in samples of dried bark

Kora — *Cortex*	Ilość prób			*Acaridae*						*Glycyphagidae*					*Cheyletidae*				
	zbad.	porażon.		1	2	4	5	razem prób		1	2	4	razem prób		1	4	6	razem prób	
		il.	%					il.	%				il.	%				il.	%
Berberysu — *Berberidis*	5	0	—																
Brzozy — *Betulae*	2	0	—																
Dębu — *Quercus*	17	10	58,8	—	2	—	2	4	40,0	6	1	—	6	60,0	—	—	—	—	0
Jesionu — *Fraxini*	8	5	62,5	—	—	—	—	—	0	1	4	—	5	100	1	—	—	1	20,0
Kaliny — *Viburni*	11	6	54,5	1	1	—	—	2	33,3	3	1	—	4	66,7	1	—	1	2	33,3
Kasztanowca — *Hippocastani*	5	1	20,0	—	—	—	—	—	0	1	1	—	1	100	—	—	—	—	0
Kruszyny — *Frangulae*	56	28	50,0	2	3	1	—	6	21,4	12	16	—	25	89,3	—	1	—	1	3,6
Oczaru — *Hamamelidis*	1	1	100	—	—	—	—	—	0	1	—	—	1	100	—	—	—	—	0
Seleru — *Apii*	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szakłaku — *Rhamni cathar.*	2	1	50,0	—	—	—	—	—	0	1	—	—	1	100	—	—	—	—	0
Wierzby — *Salicis*	23	13	56,5	4	—	1	—	4	30,8	10	5	1	11	84,6	2	—	—	2	15,4
razem	131	65	49,6	7	6	2	2	16	24,6	35	28	1	54	83,2	4	1	1	6	9,2

Występowanie roztoczy w suszonych korzeniach
The occurrence of mites in samples of dried roots

Korzenie — *Radix*	Ilość prób			*Acaridae*								*Glycyphagidae*						*Cheyletidae*			
	zbad.	porażon.		1	2	3	4	5	7	razem prób		1	2	4	10	razem prób		1	4	razem prób	
		il.	%							il.	%					il.	%			il.	%
Arcydzięglu — *Angelicae*	15	7	42,9	—	—	—	—	—	1	1	14,3	7	2	—	—	7	100	2	—	2	28,6
Biedrzeńca — *Pimpinellae*	1	1	100	—	—	—	—	—	—	—	0	1	—	—	—	1	100	—	—	—	0
Bzu hebdu — *Ebuli*	2	1	50,0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—	1	100	—	—	—	0
Chrzanu — *Armoraciae*	1	0	—																		
Kobylaka — *Lapathi Acuti*	2	0	—																		
Lubczyka — *Levistici*	13	3	23,1	1	—	—	—	—	—	1	33,3	2	1	—	—	2	66,7	—	—	—	0
Lukrecji — *Liquiritiae*	1	1	100	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—	1	100	—	—	—	0
Łopianu — *Bardanae*	15	10	66,7	4	—	—	—	—	1	5	50,0	6	3	—	—	8	80,0	3	—	3	30,0
Mniszka — *Taraxaci*	28	10	35,6	2	—	—	—	—	—	2	20,0	5	3	—	—	8	80,0	2	—	2	20,0
Mydlicy — *Saponariae rub.*	20	14	70,0	2	—	1	2	—	—	4	28,6	9	5	1	—	12	85,7	3	—	3	21,4
Omanu — *Inulae*	10	2	20,0	1	1	—	—	—	—	1	50,0	—	2	—	—	2	100	—	—	—	0
Pierwiosnka — *Primulae of.*	3	2	66,7	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	—	—	2	100	—	1	1	50,0
Podróżnika — *Cichorii*	11	6	54,5	1	—	1	—	—	—	2	33,3	5	1	—	—	6	100	—	—	—	0
Pokrzyku — *Belladonnae*	1	0	—																		
Pokrzywy — *Urticae*	11	4	36,4	1	1	—	—	—	—	2	50,0	—	1	1	—	2	50,0	—	—	—	0
Prawoślazu — *Althaeae ofic.*	19	6	31,5	—	1	—	—	1	—	1	17,7	2	4	—	1	6	100	1	—	1	17,7
Przestępu — *Bryoniae*	1	0	—																		
Wilżyny ciern. — *Ononidis*	5	0	—																		
Żywokostu — *Symphyti*	16	4	25,0	1	—	—	—	1	—	2	50,0	2	2	—	—	4	100	—	—	—	0
razem	175	71	40,6	13	3	2	2	2	2	20	28,2	40	27	2	1	62	87,3	11	1	12	16,9

Występowanie roztoczy w
The occurrence of mites

Kwiaty — *Flores*	Ilość prób			*Acaridae*									
	zbad.	porażon.		1	2	3	4	5	9	10	sp	razem prób	
		il	%									il	%
Akacji — *Robiniae Ps.*	20	18	90,0	4	—	1	2	—	—	—	—	5	27,8
Bławatka — *Cyani*	28	24	85,7	8	4	1	2	1	—	—	—	12	50,0
Bzu czarnego—*Sambuci nigri*	45	26	57,8	2	1	—	—	—	—	—	—	3	11,5
Dziewanny — *Verbasci*	22	3	13,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Dziurawca — *Hyperici*	3	1	33 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Głogu — *Crataegi*	71	56	78,9	8	2	—	—	—	—	—	1	10	17,9
Jarzębiny — *Sorbi*	3	3	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Jasnoty białej — *Lamii albi*	30	22	73,3	10	2	—	2	—	—	—	1	12	54,5
Kaliny — *Viburni*	3	2	66,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Kasztanowca — *Hippocastani*	41	31	75,6	2	1	—	3	—	—	—	—	5	16,1
Kocanki — *Stoechados*	68	66	97,1	31	8	4	3	1	—	—	1	39	59,1
Koniczyny biał. — *Trifolii albi*	22	20	90,9	4	3	1	1	2	—	1	1	11	55,0
Koniczyny cz. —*Trifolii rubri*	1	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Krwawnika — *Millefolii*	44	37	84,1	15	3	—	2	1	—	—	1	17	45,9
Lawendy — *Lavendulae*	17	10	58,8	4	—	—	—	—	—	—	—	4	40,0
Lipy — *Tiliae*	76	59	77,6	9	2	3	4	—	—	—	—	18	30,5
Maku polnego — *Rhoeados*	8	7	87,5	—	2	1	1	—	—	—	—	4	57.1
Malwy czarnej — *Molvae arboreae*	15	12	80,0	2	—	—	—	—	—	1	—	3	25,0
Mniszka lekars. — *Taraxaci*	12	10	83,3	4	3	1	2	—	—	—	—	6	60,0
Nogietka — *Colendulae*	30	26	86,7	7	1	2	3	1	1	—	—	11	42,3
Ostróżki — *Calcatrippae*	22	19	86,4	2	2	1	2	1	—	—	1	8	42,1
Pierwiosnka — *Primulae of.*	1	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Przelotu — *Anthyllidis*	13	12	92,3	2	1	—	1	—	—	—	—	2	16,7
Podbiału — *Farfarae*	13	12	92,3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	8,3
Rumianku — *Chamomillae*	80	29	36,3	17	—	2	2	3	—	—	—	22	75,9
Ślazówki — *Malvae*	1	0	0										
Słonecznika — *Helianthi*	11	9	80,9	3	—	1	—	—	—	—	—	4	44,4
Stokroci — *Bellidis*	2	1	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Szyszki chmielu — *Strobuli lupuli*	38	22	60,5	2	1	1	2	—	—	—	—	6	26,6
Ślazu — *Malvae silv.*	6	1	16,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Tarniny — *Pruni spinosae*	11	11	100	2	—	2	—	1	—	—	—	4	36,4
Tawuły — *Spireae*	13	7	53,8	2	3	—	—	—	—	—	—	3	42,9
Ukwapu — *Pediscati rub.*	2	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Więzówki bł. — *Filipendulae*	1	1	100	—	1	—	—	—	—	—	—	1	100
Wrotyczu — *Tanaceti*	19	14	73,7	3	2	—	—	1	—	—	1	7	50,0
Wrzosu — *Callunae*	15	12	80,0	5	1	—	2	—	—	—	—	6	50,0
Złocienia — *Pyrethri c.*	1	1	100	1	1	—	—	—	—	—	—	1	100
razem	808	588	72,8	150	44	21	34	12	1	2	7	225	38,3

Tabela 16

próbach suszonych kwiatów
in samles of dried flovers

Glycyphagidae												*Cheyletidae*									
1	2	3	4	5	7	8	9	10	sp	razem prób		1	2	3	4	5	6	7	8	razem prób	
										il	%									il	%
15	5	—	—	—	—	—	—	—	—	17	94,4	7	—	—	1	—	1	—	—	8	44,4
19	3	—	—	1	—	—	—	—	—	20	83,3	5	—	—	—	—	—	—	—	5	20,8
24	6	—	—	—	—	—	—	—	—	26	100	7	—	—	—	—	—	—	—	7	26,9
2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
51	10	1	2	1	—	—	—	—	1	55	98,2	9	—	—	—	—	—	1	—	9	16,1
2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
17	3	—	—	—	1	—	—	1	—	19	86,4	4	—	—	—	—	—	—	—	4	18,2
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—	—	1	—	—	1	50,0
27	2	—	—	—	—	—	—	—	—	29	93,5	14	—	—	1	—	—	—	1	15	48,4
53	16	3	1	3	—	—	—	—	—	61	92,4	29	—	1	—	—	—	—	—	29	43,9
14	3	—	—	—	—	1	1	—	—	17	85,0	7	—	1	—	—	—	—	—	8	40,0
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
29	15	—	—	—	—	—	1	—	—	36	97,3	13	1	—	—	—	—	—	—	14	37,8
8	1	1	—	—	—	—	—	—	—	9	90,0	1	—	—	—	—	—	—	—	1	10,0
42	17	3	1	1	—	—	1	—	—	54	91,5	14	—	—	—	1	—	—	—	15	25,4
6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7	100	4	—	—	—	—	—	—	—	4	57,1
9	7	—	—	—	—	—	—	—	—	12	100	1	—	—	—	—	1	—	—	2	16,7
5	—	1	—	—	—	—	—	1	—	7	70,0	1	1	—	—	—	—	—	—	2	20,0
19	12	2	—	—	—	—	—	—	—	24	92,3	5	—	—	—	—	—	—	—	5	19,2
15	4	—	1	—	1	—	—	—	—	17	89,5	5	—	—	—	—	—	—	—	5	26,3
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	1	—	—	—	—	1	100
9	6	1	1	—	—	—	—	—	—	11	91,7	1	—	—	—	—	—	—	—	1	8,3
8	1	2	—	—	—	—	—	—	—	11	91,7	1	—	—	—	—	—	—	—	1	8,3
9	5	—	—	1	—	—	—	—	—	13	44,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
7	2	—	—	—	—	—	—	1	—	8	88,9	3	—	—	—	—	—	—	—	3	33,3
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
8	13	2	—	—	—	—	—	—	—	19	86,4	3	—	—	—	—	—	—	—	3	13,0
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
10	3	—	—	1	—	—	—	—	—	11	100	6	—	—	—	—	—	—	—	6	54,5
2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	42,9	—	—	—	—	—	2	—	—	2	18,6
2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	1	—	—	—	—	—	—	—	1	50,0
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	1	—	—	—	—	1	—	—	1	100
11	6	2	—	—	—	—	—	—	—	14	100	2	—	—	—	—	—	—	—	2	14,3
8	6	—	—	—	1	—	—	—	—	10	83,3	2	—	—	—	—	—	—	—	2	16,7
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
434	156	17	6	9	3	1	3	3	1	527	89,6	145	2	2	3	1	6	1	1	157	26,7

Występowanie roztoczy

The occurrence of mites

Liście — *Folia*	Ilość prób			*Acaridae*						
	zbad.	porażonych il.	porażonych %	1	2	3	4	5	10	sp.
Babki wąskolistnej — *Plantaginis lanceol.*	20	14	70,0	2	2	—	—	—	—	—
Babki większej — *Plantaginis majoris*	7	5	71,4	3	1	—	—	—	—	—
Bielunia — *Stramonii*	18	16	88,9	5	1	—	1	—	—	—
Bobrka trójlistnego — *Trifolii fibrini*	35	16	45,7	4	—	—	3	—	—	1
Bolda — *Boldo*	1	0	0							
Borówki czernicy — *Myrtillorum*	6	2	33,3	1	—	—	—	—	—	—
Brzozy — *Betulae*	68	33	48,5	9	2	1	—	—	—	—
Jeżyny — *Rubi fruticosi*	17	14	82,4	2	1	—	1	—	—	—
Konwalii — *Convallariae*	7	6	85,7	—	—	1	—	—	—	—
Lepiężnika — *Petasitis officinalis*	23	14	60,9	3	2	—	1	—	—	—
Lulka czarnego — *Hyoscyami*	13	11	84,6	4	—	—	2	—	—	—
Leszczyny — *Avellanae*	2	2	100	—	1	—	—	—	—	—
Maliny — *Rubi ideaei*	43	36	83,7	10	3	—	3	—	1	—
Mącznicy — *Uvae ursi*	20	12	60,0	1	1	1	—	—	—	—
Naparstnicy — *Digitalis purpurae*	1	0	0							
Orzecha włoskiego — *Juglandis*	23	15	65,2	4	1	—	—	1	—	—
Podbiału — *Farfarae*	63	38	64,5	8	1	1	4	—	—	—
Pokrzyku — *Belladonnae*	10	9	90,0	3	1	—	—	—	—	—
Pokrzywy — *Urticae*	43	34	79,1	7	3	—	1	—	—	2
Porzeczki czarnej — *Ribis nigri*	18	14	77,8	3	2	—	—	—	—	—
Poziomki — *Fragariae*	14	12	85,7	2	—	—	—	1	—	—
Prawoślazu — *Althaeae officinalis*	26	14	53,8	5	—	—	—	—	—	—
Przylaszczki — *Hepaticae*	1	1	100	—	—	—	—	—	—	—
razem	479	317	66,8	74	22	4	16	2	1	3

Tabela 17

w próbach suszonych liści
in samles of dried leaves

razem prób		*Glycyphagidae*									*Cheyletidae*					
il.	%	1	2	3	4	5	6	10	razem prób il.	razem prób %	1	2	6	sp.	razem prób il.	razem prób %
4	28,4	11	1	—	1	—	—	—	12	92,8	5	—	1	—	6	42,8
4	80,0	5	1	—	—	—	—	—	5	100	3	—	—	—	3	60,0
6	37,5	8	12	2	—	—	—	—	16	100	5	—	1	—	5	31,3
5	31,2	9	4	1	—	—	1	—	12	75,0	2	1	—	—	2	12,5
1	50,0	1	1	1	—	—	—	—	2	100	1	—	—	—	1	50,0
12	36,3	26	9	—	1	—	—	—	31	93,9	6	—	—	—	6	18,2
4	28,6	4	10	—	—	1	—	—	13	92,9	2	—	—	—	2	14,1
1	16,7	6	2	—	—	—	—	—	6	100	2	—	—	—	2	33,4
5	35,7	11	5	—	—	—	—	—	12	95,7	1	—	—	—	1	7,1
6	54,5	7	5	1	—	—	—	—	10	90,9	4	—	—	—	4	36,4
1	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	—	—	—	1	50,0
14	38,9	25	15	1	1	—	—	2	35	97,2	10	1	—	—	10	27,8
2	16,7	10	4	—	—	—	—	—	12	100	1	—	—	—	1	8,3
5	33,3	10	7	—	1	1	—	—	15	100	1	—	—	—	1	6,7
11	28,9	25	14	1	—	—	—	—	34	89,5	8	—	—	1	9	25,0
4	44,4	4	4	1	—	—	—	—	8	88,9	4	—	1	—	5	55,6
11	32,3	24	9	1	—	—	—	—	31	91,2	6	—	2	—	7	20,6
5	35,7	7	5	—	1	—	—	—	11	78,4	3	—	—	—	3	21,4
3	25,0	9	5	—	1	—	—	—	12	100	2	1	—	—	3	25,0
5	35,7	11	4	1	—	—	—	—	14	100	3	—	—	—	3	20,4
—	0	1	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	0
109	34,4	214	117	10	6	2	1	2	293	92,4	70	3	5	1	73	23,0

Występowanie roztoczy w próbach

The occurrence of mites in sam

Owoce i nasiona *Fructus et semen*	Ilość prób			*Acaridae*								
	zbad.	porażonych il.	porażonych %	1	2	3	4	5	7	8	10	sp.
Anyżu — *Anisi*	8	2	25,0	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Berberysu — *Berberidis*	12	7	58,3	5	3	—	—	—	—	—	—	—
Borówki burszn — *Vitis idaeae*	10	1	10,0	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Borówki czern. — *Myrtillorum*	8	2	25,0	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Bzu czarnego — *Ebuli*	55	37	67,3	16	8	1	4	—	1	—	—	1
Czarnuszki —*Nigellae sativae*	31	31	100	20	3	1	—	—	—	—	—	—
Głogu — *Crataegi*	40	25	62,5	8	3	2	—	—	—	—	—	—
Gorczycy białej — *Sinapis albae*	23	23	100	16	3	1	1	1	—	—	1	—
Gorczycy sareb. — *Brassicae junc.*	23	23	100	20	—	1	2	1	—	—	—	—
Jałowca — *Juniperi*	41	24	58,5	11	2	1	1	1	—	—	—	—
Jarzębiny — *Sorbi*	32	12	37,5	3	1	—	—	2	—	—	—	1
Fasoli strąki — *Phaseoli s. sem.*	13	7	53,8	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Kaliny — *Viburni*	3	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kminku — *Carvi*	73	61	83,6	41	5	—	2	2	—	—	—	1
Kolendry — *Coriandri*	72	66	91,7	44	10	3	6	3	—	1	1	—
Kopru włoskiego — *Foeniculi*	24	19	79,2	7	4	1	2	1	—	—	—	—
Kozieradki — *Faenugraeci*	6	6	100	3	2	—	2	—	—	—	—	—
Kruszyny — *Frangulae*	7	4	57,1	—	3	—	1	—	—	—	—	—
Lnu — *Lini*	17	17	100	17	1	1	—	—	—	2	—	—
Maliny — *Rubi idaei*	6	1	16,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pieprzu turec. — *Capsici*	16	8	50,0	1	1	—	1	1	—	—	—	—
Rącznika — *Ricini*	12	4	33,3	3	—	—	1	—	—	—	—	—
Róży dzikiej — *Cynosbati*	36	19	52,8	3	—	—	1	1	—	—	—	—
Szczeci sukien. — *Dipsaci*	1	0	0									
Tarniny — *Pruni spinosae*	13	9	69,2	2	3	—	1	1	—	—	—	—
razem	582	409	70,3	223	54	12	25	14	1	3	7	4

Tabela 18

suszonych owoców i nasion ziół

ples of dried fruits and seeds

		Glycyphagidae													*Cheyletidae*					
razem prób		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	sp.	razem prób		1	2	4	6	razem prób	
il,	%												il.	%					il.	%
1	50,0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	50,0	1	—	—	—	1	50.0
5	71,4	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	57,1	—	—	—	—	—	0
1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	0
1	50,0	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	50,0	1	—	—	—	1	50,0
24	64,9	23	8	2	2	—	1	—	1	1	—	—	29	78,4	9	—	—	—	9	24,3
21	67,7	18	6	—	—	—	—	—	—	1	—	1	25	80,6	23	1	—	—	23	74,2
9	56,0	13	11	1	—	—	—	1	—	1	—	—	20	80,0	3	1	—	1	5	20,0
17	73,9	12	3	1	—	—	—	—	—	2	—	—	18	78,3	13	—	1	—	13	56,5
19	82,6	15	3	—	1	1	—	—	—	—	1	1	18	78,3	16	—	—	—	16	59,6
12	50,0	11	7	2	1	2	—	—	—	1	—	—	20	83,3	5	—	1	—	5	20,8
5	48,7	4	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	75,0	—	—	—	—	—	0
1	14,3	3	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	5	71,4	3	—	—	—	3	42,9
—	0	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	0
44	72,1	41	15	2	—	—	—	—	—	—	1	—	57	93,4	11	—	—	—	11	18,0
50	78,8	40	20	4	1	1	—	1	—	9	—	—	58	88,0	24	1	—	1	25	37,9
12	63,2	9	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	68,4	5	—	—	—	5	26,3
5	83,3	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	100	1	—	—	—	1	16,7
3	75,0	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	75,0	—	—	—	—	—	0
17	100	6	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	9	52,9	8	—	1	—	8	47,1
—	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	0
3	32,5	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	75,0	2	—	—	—	2	25,0
3	75,0	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	50,0	1	—	—	—	1	25,0
5	26,3	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	94,7	—	—	—	—	—	0
6	66,7	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	66,7	1	—	—	—	1	11,1
264	64,6	227	111	14	5	4	1	2	1	15	2	2	330	80,6	128	3	3	2	129	31,5

Występowanie roztoczy

The occurrence of mites

Ziele — *Herba*	Ilość prób			*Acaridae*									
	zbad.	porażon.		1	2	3	4	5	6	7	10 sp.	prób	raze
		il.	%									il.	%
Bagna — *Ledi palust.*	6	1	16,7	1	—	—	—	—	—	—	—	1	100
Bazylei — *Basilici*	7	6	85,7	1	1	—	—	—	—	—	—	2	33,3
Biedrzeńca — *Pimpinellae*	2	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Bluszczyku — *Hederae*	3	1	33,3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	100
Bratka poln. — *Violae tr.*	54	30	55,6	3	3	2	1	—	—	—	1	9	30,0
Bukwicy — *Betonicae*	10	7	70,0	1	—	—	—	—	—	—	—	1	14,3
Bylicy — *Artemisiae*	11	8	72,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Czarciego ż.	2	1	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Cząbru — *Saturejae*	2	1	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Drapacza — *Cardni bened*	12	9	75,0	5	—	1	1	—	—	—	—	5	55,6
Dymnicy — *Fumariae*	3	2	66,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Dziurawca — *Hyperici*	103	78	75,7	15	3	1	2	—	—	—	—	19	24,4
Espargonu — *Dracunculi*	2	2	100	1	—	—	—	—	—	—	—	1	50,0
Gryki — *Fagopyri sag.*	4	3	75,0	2	—	1	—	—	—	—	—	2	66,7
Hysopu — *Hyssopi*	4	2	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Janowca — *Genistae*	1	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Jaskółcz. z. — *Chelidonii*	34	18	52,9	4	—	—	1	—	—	—	1	5	27,8
Jemioły — *Visci albi*	46	30	65,2	4	4	—	—	—	—	—	—	7	23,3
Kalafiora — *Brassicae*	1	0	0										
Kocimiętki — *Nepelae cal.*	3	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Komosy meks. — *Chenopodii*	2	0	0										
Kopytnika — *Asari*	6	6	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Krwawnika — *Millefolii*	85	63	74,1	19	4	1	7	2	—	—	1	26	41,3
Krzyżownicy — *Polygalae*	1	0	0										
Lebiodki — *Origani*	4	2	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Lnicy — *Linariae*	3	2	66,7	—	—	1	—	—	—	—	—	1	50,0
Macierzanki — *Serpylli*	39	23	59,0	5	—	1	—	—	—	—	—	6	26,0
Majeranku — *Majoranae*	45	20	44,4	3	2	—	—	1	—	—	—	5	25,0
Melisy — *Melissae*	37	24	64,9	4	1	—	2	—	—	—	—	7	29,2
Mięty pieprz. — *Menthe pip.*	67	44	65,4	13	7	—	4	5	—	—	—	22	55,0
Miłek wios. — *Adonitis v.*	3	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0

w próbach suszonego ziela

n samples of dried herbs

Tabela 19

Glycyphagidae												*Cheyletidae*								
1	2	3	4	5	7	8	9	10	sp.	razem prób il.	razem prób %	1	2	3	4	5	6	7	razem prób il.	razem prób %
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
4	1	1	1	—	—	—	—	—	—	6	100	2	—	—	—	—	—	—	2	33,3
2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—	—	1	—	1	50,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
20	6	—	—	—	1	—	—	—	—	25	90,0	4	—	—	—	1	—	—	4	33,3
5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	7	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
7	2	—	—	—	—	—	—	—	—	8	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8	88,9	3	1	—	—	—	—	—	3	33,3
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
3	24	1	—	1	1	1	—	—	—	75	96,2	22	—	—	—	—	2	1	24	30,8
—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100	—	—	—	1	—	—	—	1	33,3
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
0	9	—	—	—	—	—	—	—	—	17	94,4	1	—	—	—	—	1	—	2	11,1
8	15	1	1	—	—	—	—	—	—	27	90,0	4	—	—	—	—	—	—	4	11,1
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
6	1	—	—	—	1	—	—	—	—	6	100	—	1	—	—	—	—	—	1	16,7
3	24	—	—	2	—	—	3	—	1	46	73,0	11	—	1	—	—	1	—	12	19,0
2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	1	—	—	—	—	—	—	1	50,0
2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	1	—	—	—	—	—	—	1	50,0
	9	—	—	—	—	—	—	—	1	23	100	2	—	—	—	—	—	—	2	8,7
	7	1	—	1	—	—	—	—	—	18	90,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
	10	—	1	—	—	—	—	—	—	23	95,8	4	—	—	—	—	—	—	4	16,7
	21	1	2	2	—	—	—	—	1	41	93,2	5	—	—	—	—	2	—	7	15,9
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0

Ziele — *Herba*	Ilość prób			*Acaridae*									
	zbad.	porażon. il.	porażon. %	1	2	3	4	5	6	7	10 sp.	prób il.	prób %
Miodunki — *Pulmonariae*	4	0	0										
Nostrzyka — *Meliloti of.*	9	4	44,4	—	1	1	—	—	1	—	—	2	50,
Ognichy —	1	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Podróżnika — *Cichorii*	3	2	66,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Piołunu — *Apsinthi*	37	11	29,7	—	—	1	—	—	—	—	—	1	9
Połonicznika — *Herniariae*	25	17	68,0	8	1	1	—	1	—	1	—	9	52,
Poziewnika — *Galeopsidis*	10	9	90,0	5	1	1	—	1	—	—	—	7	66,
Przetacznika — *Veronicae*	6	6	100	—	1	—	—	1	—	—	—	1	16,
Przewrotnika — *Alchemillae*	19	17	89,5	1	—	—	1	—	—	—	—	2	11,
Psianki — *Solani nigr.*	4	2	50,0	1	—	—	—	—	—	—	—	1	50,
Rdestu ptas. — *Polygoni ar.*	61	43	70,5	9	4	—	3	2	—	—	—	16	37,
Rdestu ostr. — *Polygoni h.*	5	4	80,0	1	—	—	—	—	—	—	—	1	25,
Rozchodnika — *Sedi acris*	3	2	66,7	1	—	1	—	—	—	—	—	1	50,
Rutwicy — *Galegae*	3	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Ruty — *Rutae*	14	5	35,7	—	—	—	1	—	—	—	—	1	20,
Rzepiku — *Agrimoniae*	6	5	83,3	2	—	—	—	—	—	—	—	2	40,
Serdecznika — *Leonuri car.*	24	20	83,3	4	2	—	1	—	—	—	—	6	30,
Skrzypu pol. — *Equiseti ar.*	97	63	64,9	12	3	—	2	1	—	1	1	16	25,
Srebrnika —	20	17	85,0	3	—	—	1	—	—	—	—	4	23,
Szałwi — *Salviae*	77	36	46,8	6	4	—	1	—	—	—	—	9	25,
Szanty — *Marrubii*	8	3	37,5	1	—	—	—	—	—	—	—	1	33,
Świetlika — *Euphrasiae*	24	21	87,5	2	1	1	2	—	—	—	—	5	23,
Tasznika — *Capsellae b.*	25	14	52,0	—	1	—	—	—	—	—	—	1	7,
Tymianku — *Thymi*	46	17	37,0	7	2	—	1	—	—	—	1	7	41,
Tysięcznika — *Centaurii*	17	13	76,5	3	3	—	—	—	—		1	5	38,
Uczepu — *Bidentis*	2	1	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Warzuchy — *Cochleariae*	1	0	0										
Żarnowca — *Sarothamni*	7	3	42,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Żubrówki — *Hierochloe*	1	0	0										
razem	1161	725	62,4	148	49	14	31	14	1	2	1+5	218	30,

Glycyphagidea												*Cheyletidae*								
1	2	3	4	5	7	8	9	10	sp.	razem prób il.	razem prób %	1	2	3	4	5	6	7	razem prób il.	razem prób %
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	11	100	2	—	—	—	—	—	—	2	18,2
8	8	1	—	—	—	—	—	—	—	14	82,4	5	—	—	—	—	—	—	5	29,4
7	5	—	—	1	—	—	—	—	—	9	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
15	3	—	—	—	—	—	—	—	—	17	100	2	—	—	—	—	—	—	2	11,8
2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
26	19	1	1	1	—	—	—	—	—	37	86,0	11	—	—	—	—	—	—	11	25,6
4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	100	1	—	—	—	—	—	—	1	25,0
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	50,0	1	—	—	—	—	—	—	1	50,0
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
3	2	—		—	—	—	—	—	—	4	80,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0
3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	5	100	2	—	—	—	—	—	—	2	40,0
16	4	—	—	—	—	—	—	1	—	17	85,0	5	—	—	—	—	—	—	5	25,0
50	18	2	1	—	—	—	—	—	—	59	93,7	10	1	—	—	—	—	—	11	17,5
10	8	—	1	1	—	—	—	—	—	16	94,1	5	—	—	—	—	1	—	6	35,3
23	18	—	1	1	—	—	—	—	—	34	94,4	4	—	—	—	—	1	—	5	13,9
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	33,3	1	—	—	—	—	—	—	1	33,3
13	11	1	—	—	—	—	—	—	—	20	95,2	2	—	—	—	—	1	—	3	14,2
12	3	—	—	—	—	—	—	—	—	14	100	3	—	—	—	—	1	—	4	30,8
9	7	—	—	—	—	—	—	—	—	16	94,1	2	—	—	—	—	—	—	2	11,8
8	5	—	—	—	—	—	—	—	—	12	92,3	2	—	—	—	—	—	—	2	15,4
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	100	—	—	—	—	—	—	—	—	0
04	272	10	9	11	3	1	3	1	3	659	90,9	118	3	1	1	1	11	1	132	18,2

Tabela 20

Występowanie roztoczy w różnych surowcach
The occurrence of mites in samples of herbs defined as „various"

Różne — *Variae*	Ilość prób			*Acaridae*							*Glycyphagidae*							*Cheyletus eruditus*	
	Zbad.	porażon.		1	2	3	4	5	razem prób		1	2	4	11	sp.	razem prób			
		il.	%						il.	%						il.	%	il.	%
Pączki brzozy — *Gemmae Betulae*	6	3	50,0	1	—	—	—	—	1	33,3	1	1	—	—	—	2	66,7	1	33,3
Pączki sosny — *Gemmae Pini*	7	2	28,6	1	—	—	—	—	1	50,0	2	—	—	—	—	2	100	1	50,0
Pączki topoli — *Gemmae Populi*	4	1	25,0	—	—	—	—	—	—	0	1	1	—	—	—	1	100	—	0
Gąbka wodna — *Spongia*	3	0	—																
Mieszanki ziołowe — *Mixtus herba*	5	3	60,0	3	—	—	—	—	3	100	2	—	—	—	—	2	66,7	—	0
Płucnica drzewna — *Lichen Cetrariae*	1	1	100	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—	—	1	100	—	0
Sporysz — *Secale cornutum*	23	19	82,6	13	6	2	3	1	17	89,5	4	6	1	—	1	9	47,4	8	42,1
Porost islandzki — *Lichen islandicus*	15	4	26,7	—	—	1	—	—	1	25,0	2	2	—	—	—	4	100	—	0
Znamiona kukurydzy — *Stigmata Maidis*	1	0	—																
Morszczyn — *Fucus vesiculosus*	2	0	—																
Skórki cytryny — *Epidermis curantii*	1	0	—																
Zarodniki widłaka — *Sporae Lycopodii*	4	0	—																
Zmiotki —	21	9	42,9	1	—	—	—	—	1	11,1	8	3	—	1	—	9	100	3	33,3
razem	91	42	45,2	19	6	3	3	1	24	57,1	20	14	1	1	1	31	73,8	13	31,0

VI. LITERATURA

1. J. Boczek — 1958 — Biologia i ekologia sierposza rozkruszkowca (*Cheyletus eruditus* (Schr.)). Prace IOR I: 175—230.

2. J. Boczek — 1957 — rozkruszek mączny (*Tyroglyphus farinae L.*) morfologia, biologia i ekologia, szkodliwość oraz próby zwalczania. Roczn. Nauk. Rol. 75 A(4): 559—644.

3. J. Boczek — 1961 — Występowanie w warunkach polowych roztoczy szkodliwych w magazynach w Polsce. Prace IOR III (1) : 82—99.

4. J. Boczek, Z. Gołębiowska — 1959 — Badania nad występowaniem roztoczy w magazynach w Polsce. Roczn. Nauk Rol. 79 A(4): 969—988.

5. J. Boczek, Z. Gołębiowska i K. Krzeczkowski — Roztocze szkodliwe w przechowalniach siemienia lnianego i konopi w Polsce. Prace IOR (w druku).

6. J. Boczek, Z. Gołębiowska i K. Krzeczkowski — 1958 — Wyniki dotychczasowych badań nad szkodliwą fauną surowców zielarskich w Polsce. Biuletyn IOR II: 57—66.

7. Cybulska H. i inni — 1956 — Uprawa i zbiór ziół. Warszawa.

8. Freudenberg G. i Caesar R. — 1954 — Arzneipflanzen-Anbau u. Verwetung. Berlin.

9. Heeger E. F. — 1956 — Handbuch des Arznei und Gewürzpflanzenbaues. Leipzig.

10. Hughes A. M. — 1948 — The mites associated with stored food products. London.

11. Mühle E. — 1956 — Die Krankheiten und Schädlinge des Arznei- Gewürz- und Duftpflanzen. Berlin.

12. Swiejkowski L. — 1950 — Właściwości trujące polskich roślin leczniczych. Kraków.

13. Swiejkowski L., Woszczyński S. i Struś W. — 1950 — Towaroznawstwo zielarskie. Kraków.

14. Zacher F. — 1927 — Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung. Berlin.

15. Zachwatkin A. A. — 1941 — Fauna SSSR. VI (1) Paukoobraznyje. Moskwa — Leningrad.

Я. Бочек, П. Филипек, З. Голэмбёвска,
К. Кшечковски

ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНЫ КЛЕЩЕЙ В ХРАНИЛИЩАХ ДЛЯ СЫРЬЯ ЛЕЧЕБНЫХ ТРАВ В ПОЛЬШЕ

Резюме

В 1956—1958 гг. в Институте защиты растений в Пулавах проведены были исследования фауны амбарных клещей в хранилищах для лечебных трав в Польше.

В исследованных 3593 пробах лечебных трав отобранных из хранилищ со всех районов страны, обнаружено 28 видов клещей причи-

няющих вред в хранилищах, а также таких, которые живут исключительно на поле, а в хранилища попали случайно с сырьем. Эти виды не опасны для лекарственного сырья.

Исследованные пробы лечебных трав в 63,3% были поражены амбарными клещами из семейств: *Acaridae, GIucyphagidae* и *Cheyletidae*. Мы констатировали, что в лекарственном сырье фауна клещей была богаче чем в зерне хлебов, продуктах помола и в семенах льна и конопли.

Из семейства *Acaridae* обнаружено 10 видов, которые в общем заселяли 25,1% проб. Чаще всего появлялся *Acarus siro* L., *(Tyroglyphus farinae* (L) (18,0% проб) и *Tyrophagus perniciosus A.Z.* (3,2% всех исследованных проб).

Из семейства *Glycyphagidae* обнаружено тоже 10 видов клещей, но они появлялись чаще и заселяли 55,6% проб. Чаще всего появлялся *Glucyphagus destructor* (Schr.), который поражал 41,8% проб, а затем *Glycyphagus domesticus* Deg. (20,7% проб).

Из семейства хищных *Cheyletidae* в лекарственном сырье обнаружено 8 видов, выступающих в 14,8% проб. Наиболее часто появлялся *Cheyletus eruditus* Schr. (13,8% проб), значительно реже *Acaropsis docta* Berl. (0,75%).

В лекарственном сырье отобранном из всех хранилищ встречались клещи, причем количество пораженных проб из отдельных хранилищ колебалось от 42,4% до 90,2%. Чем больше отобрано проб для анализа, тем больше видов клещей было в них обнаружено.

Из 7 более важных групп лекарственного сырья самое большое поражение констатировано в сушеных цветах (72,6% проб), а также в плодах и семенах (70,3%), наименьшее — в клубнях (33,1%) и в корнях (40,6%). Самое большое количество видов клещей появилось в цветах и траве (по 24 вида), а также в плодах и семенах (22), а наименьшее количество видов встречалось в коре (9). Наиболее благоприятные условия для развития клещей представляют плоды и семена, а также цветы. Меньше всего заселялось клещами сырье корней.

Клещи из семейства *Acaridae* чаще всего поражали плоды и семена (64,5% проб), реже кору (24,6% проб). Клещи из семейства *Glycyphagidae* чаще всего поражали пробы травы (90,9%), а сравнительно редко клубни (68,5%). Хищники появлялись в самом большом количестве проб плодов и семян (31,5%), а очень редко встречались в клубнях (11,1%).

Самый высокий индикатор повреждений обнаружили ядовитые и горечные лечебные травы, а самый низкий витаминные. Наиболее благоприятные условия для развития имели клещи в сырье из группы ароматических и глюкозидных лечебных трав, а наименее соответствующими были для них дубильные и витаминные лечебные травы.

О заселении сырья клещами решает главным образом его раздробленность и доступность пищевых субстанций, а в значительно меньшей степени его химический состав. Токсические лечебные травы или отпугивающие, для некоторых насекомых и теплокровных животных, не проявляли этих свойств по отношению к клещам.

Появление в пробе одного травоядного вида не исключает появления других травоядных или хищных клещей. Хищные клещи обыкновенно сопровождают травоядных, причем например *Cheyletus eruditus* Schr. в лекарственном сырье проявляют более сильную тенденцию к совместному появлению с *Glycyphagus destructor* (Schr.), чем с *Acarus siro* L. В пробах лекарственного сырья обнаружено колонии клещей состоящие из 1, 2, 3, 4 и 5 видов. Проб заселенных одним видом было 45,1%, двумя — 37,7%, тремя — 15,4% четырмя — 3,3% и пятью — 0,5%. В пробах заселенных более чем одним видом обыкновенно травоядные виды сопровождались хищниками.

В сырье коры и подземных частей растений чаще всего встречались колонии с одним видом клещей, но не встречались совсем колонии с четырмя или пятью видами. Наоборот, в плодах и семенах, а также в цветах, чаще всего встречалось несколько видов клещей одновременно. Самое большое число комбинации групп видов в колониях встречалось в ароматических лечебных травах, а в группе ядовитых количество обнаруженных видов было незначительным, хотя процент пораженных проб был большой. В ядовитых лечебных травах очень часто появлялся *Glycyphagus destructor* (Schr.), и *Glycyphagus domesticus* (Deg.), а *Acarus siro* L. сравнительно редко. *Glycyphagus domesticus* встречались тоже часто в группе сырья содержащего большое количество витаминов, а *Acarus siro* L. чаще всего заселял лечебные травы с большим содержанием токсического масла.

Констатировано, что в помещениях отопляемых зимой, популяция клещей в лекарственном сырье выступала сильнее и рост появления наблюдался два раза в течение года — в начале марта и в августе. В неотопляемых хранилищах появление клещей было вообще слабее, а рост популяции следовал в половине лета и осенью. Самый распространенный вид клещей в лекарственном сырье — *Glycyphagus destructor* (Schr.) был особенно чувствителен к термическим условиям и при более усиленном его появлении эта зависимость (параболические корреляции) была отчетливо заметна.

Относительная влажность воздуха в отопляемых и неотопляемых хранилищах колебалась в среднем от 62 до 85% и в этих пределах не констатировано ее влияния на появление клещей.

Jan Boczek, Pelagia Filipek,
Zofia Gołębiowska, Kazimierz Krzeczkowski

CHARACTERISTIC OF THE MITE FAUNA OF STORED HERBS IN POLAND

Summary

In the years 1956—1958, in the Institute of Plant Protection in Puławy, researches have been carried out on the mite fauna of stored herbs in Poland.

In the 3593 samples of herbs that were examined and which came from 15 magazines situated in different areas of Poland, 28 species of mites injurious to stored food products were found and also such occurring only under field conditions and were only accidentally brought into the stores together with the herbs. Those latter species are not dangerous for dried herbs. The samples of herbs which have been examined were infested in 63,3% by store mites of the *Acaridae, Glycyphagidae* and *Cheyletidae* species. We have ascertained that in dried herbs the mite fauna was more aboundant than in small grains, mill-stocks and in flax and hemp seeds.

Out of the *Acaridae* family 10 species were found, which altogether inhabited 25,1% of the samples. The most common one among them was *Acarus siro* L. (= *Tyroglyphus farinae* (L) (18,0% of the samples), the next one was *Tyrophagus perniciosus* A. Z. (5,3%) and *Tyrophagus humerosus* (Ouds) (3,2%) of the examined samples). Also 10 species of mites of the *Glycyphagidae* family were found, but they occurred more frequently inhabiting 55,6% of the samples. The commonest one was *Glycyphagus destructor* (Schr) which infested 41,8% of the samples, the next one was *Glycyphagus domesticus* (Deg) (20,7%). 8 species of the predaceous mites *Cheyletidae* were discovered in herbs, occurring in 14,8% of samples. The commonest one was *Cheyletus eruditus* (Schr) (13,8% of samples), considerably more seldom was *Acaropsis docta*. Berl. (0,75%).

Mites were found in herbs derived from all the magazines, the number of infested samples from particular magazines varying between 42,4% and 90,2%. The more samples were supplied for analysis, the more species of mites were found in them.

Out of the 7 most important groups of herbs, the most infested were dried blossoms (72,6%), fruit and seeds (70,3% of samples), the least-rhizomas (33,1%) and rots (40,6%). The greatest quantity of mite species appeared in blossoms and green parts (24 kinds in eacly) and in fruit and seeds (22), the least numerous species of mites were in the bark (9).

The best conditions of development for mites existed in fruit, seeds and blossoms, the mites were, however, the least willing to inhabit raw roots.

Mites of the *Acaridae* family frequently most infested fruit and seeds (64,5%), most seldem the bark (24,6% of samples). Mites of the *Glycyphagidae* family mostly infested samples of herbs (90,9%), relatively the least-rhizomes (68,5%). Predaceous mites appeared in the greatest numbers of samples of fruit and seeds (31,5%), but were found very rarely in rhizomes (11,1%).

The highest infestion's indicator was shown by poisons and by bitter herbs, the lowest by vitaminic herbs. The most suitable development conditions for mites were found in groups of aromatic and glucoside herbs, that least suitable for them were tannic and vitaminic herbs. What is decisive for the inhabitance of herbs by mites is chiefly their fractionation and the access to the nutritional constituants, in a much lesser degree their chemical composition. Herbs having toxic or repellent properties for some insects or warm-blooded animals did not manifest those properties in relations mites.

The occurring in a sample of one plant-feeding species does not exclude the appearance of other plant-feeding or predaceous mites. Predaceous mites are usually associatted with plant-feeding species, while, for instance, *Cheyletus eruditus* (Schr) in raw material of herbs had a greater tendency to be associated with *Glycyphagus destructor* (Schr) than with *Acarus siro* L. In samples of raw material one found mite communities composed of 1, 2, 3, 4 and 5 species of mites. There were 45,1% of samples inhabited by one species, 35,7% by two, 15,4% — by three, 3,3% — by four and 0,5% by five. In samples inhabited by more than one species, usually plant-feeding mites were associated with predaceous ones.

In the raw material from bark and in the underground parts of plants communities of one species of mites were most frequently met, communities of mites of 4 or 5 species, however did not occur at all. On the centrary, in fruit, seeds and blossoms one often found simultaneously several species of mites. The greatest set of combinations of species in the communities were found in aromatic herbs, but in the group of poison herbs the number of discovered species was small, though the percentage of infested species was small, though the percentage of infested samples was high. In poison herbs often occurred the species *Glycyphagus destructor* (Schr) and *Glycyphagus domesticus* (Deg) but *Acarus siro* L. was relatively rare. *Glycyphagus domesticus* (Deg) was also often found in the group of raw material containing a great number of vitamins, *Acarus siro* L., however, most frequently inhabited herbs with large contents of toxic oils.

It was ascertained that in heated premises (in winter) the mite populations in the raw material of herbs were greater and their increased growth was noted twice during the year at the beginning of March and in August. In unheated magazines the intensity of the numbers of mites was in general smaller and the growth of their populations took place in the middle of summer and in autumn. The commonest species of mites in the raw material, *Glycyphagus destructor* (Schr) was particularly sensitive to thermal conditions and in the intensity of its occurrence this dependence (the parabolic correlation) was distinctly marked.

The relative humidity of the air in heated and unheated magazines varied, on the average, between 62 and 85% and in these limits, its influence on the intensity of the occurrence of mites was not ascertained.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 1

Jan Boczek

WYSTĘPOWANIE HYPOPUSÓW I ROZMNAŻANIE SIĘ ROZTOCZY W MAGAZYNOWANYM SUROWCU ZIELARSKIM W POLSCE

THE APPEARANCE OF HYPOPI AND REPRODUCTION OF MITES IN STORED HERBS IN POLAND

WSTĘP

Roztocze z podrzędu *Sarcoptiformes*, grupy *Acaridiae*, charakteryzują się tworzeniem ciekawego stadium rozwojowego, tak zwanego hypopusa. Stadium to znane jest we wszystkich rodzinach tej grupy, lecz nie u wszystkich rodzajów, a nawet gatunków w obrębie jednego rodzaju. Na temat hypopusów ogłoszono kilkanaście publikacji, pozostaje jednak dotąd niewyjaśniona sprawa zarówno warunków w jakich powstaje to stadium, jak i roli jaką ono odgrywa w życiu różnych gatunków. Choć autorzy tych prac opisywali wielokrotnie środowiska w jakich otrzymywali hypopusy, nie udało się nikomu otrzymać tego stadium przy stworzeniu podobnych warunków w laboratorium. Ponieważ gatunki roztoczy uważane za najbardziej szkodliwe w przechowywanych produktach mają w swoim rozwoju to stadium i hypopus na pewno odgrywa jakąś rolę w rozpowszechnianiu gatunku lub nawet jego zachowaniu, przeto każde badania w tym kierunku są bardzo pożyteczne i ciekawe.

W poniższej pracy zestawiono dane na temat występowania hypopusów w przechowywanym surowcu zielarskim w magazynach w Polsce, a także na temat możliwości rozmnażania się roztoczy w okresie zimowym w tych magazynach.

Zagadnieniem rozmnażania się roztoczy w okresie jesienno-zimowym zajęto się dlatego, że problem roztoczy w surowcu zielarskim istnieje w naszych warunkach właściwie przez cały rok i pracownicy magazynów są zainteresowani czy szkodniki te tylko przeżywają zimę w magazynach, czy rozmnażają się dalej. Istotnym jest również pytanie, czy wszystkie, czy tylko niektóre gatunki mogą się w zimie rozmnażać i czy rozwój może zachodzić tylko w niektórych rejonach, czy w całym kraju.

Praca powyższa jest uzupełnieniem pracy drukowanej w tym samym czasie: J. Boczek, P. Filipek, Z. Gołębiowska, K. Krzeczkowski. — Cha-

rakterystyka fauny roztoczy w magazynowanych surowcach zielarskich w Polsce.

Autor pragnie podziękować p. H. Kowalik za pomoc techniczną przy zbieraniu materiału.

I. MATERIAŁ I METODA PRACY

Do badań wykorzystano materiały pochodzące z analizy prawie 3600 prób surowców zielarskich nadsyłanych przez wytypowane magazyny w okresie od jesieni 1956 do 31. XII. 1958 r. Ponieważ magazynierzy otrzymali odpowiednią instrukcję, próby były pobierane wszędzie w podobny sposób, tzn. określone, stałe partie surowców były odsiewane na sitach i odsiew był przesyłany do Puław w szczelnych opakowaniach. Próbki w tych samych magazynach były pobierane raz na dwa tygodnie lub rzadziej. W Puławach próbki te były odsiewane na sitach o średnicy oczek 1 mm, z odsiewu były wybierane roztocze, z których wykonywano półtrwałe preparaty. Prawie wszystkie odsiewy w Puławach przeprowadzała ta sama osoba. Próbki pochodziły z 15 magazynów.

Przy określaniu roztoczy odnotowywano gatunki występujące w próbach i ich liczebność określaną trzema stopniami: I—1—20 żywych lub martwych roztoczy; II—21—40 roztoczy i III — ponad 40 roztoczy w próbie. Oprócz tego, zawsze notowano występowanie hypopusów w okresie jesienno-zimowym, a także obecność w surowcu stadiów rozwojowych i w wielu wypadkach obecność jaj w jajowodach samic.

II. WYNIKI BADAŃ I ICH DYSKUSJA

A. Występowanie hypopusów w surowcu zielarskim

W wyniku analiz stwierdzono hypopusy w 302 próbkach surowców pochodzących z wszystkich 15 wytypowanych magazynów, a więc 13,3% prób porażonych roztoczami zawierało stadium hypopusa. Najczęściej występowały hypopusy roztoczka owłosionego, *Glycyphagus destructor* (Schr.), następnie roztoczka domowego *G. domesticus* (Deg.) i rozkruszka mącznego *Acarus siro* L. W 7 próbach stwierdzono hypopusy innych gatunków. W 2 należały one do rozkruszka korzeniowego *Rhizoglyphus echinopus* (F. & R.), w jednej do *Glycyphagus ornatus* Kram. i w jednej do *G. michaeli* (Oud s.). Hypopusy trzech pozostałych prób należały do rodzaju *Glycyphagus*, jednak nie udało się ich oznaczyć do gatunku. W 2 próbach stwierdzono ponadto hypopusy roztoczy z rodziny *Anoetidae*, które były prawdopodobnie zawleczone z surowcem z pola do magazynów.

O występowaniu hypopusów w próbach z różnych magazynów informuje tabela 1. Z tabeli tej widać, że hypopusy znajdowano w okresie badań we wszystkich magazynach z których pochodziły próby. Procent prób porażonych roztoczami z hypopusami wahał się od 8,0 w magazynie

Tabela 1

Występowanie hypopusów w próbach z różnych magazynów
The occurrence of hypopi in samples from various stories

Lp.	Magazyn w województwie	Ilość prób			Prób z hypopusami					
		zbad.	poraż. roztocz.		ogólnie		Acarus siro	Glyc. destr.	Glyc. dom.	Inne
			ilość	%	ilość	%				
1	Białystok	298	188	63,1	33	17,6	1	26	7	0
2	Bydgoszcz	174	99	56,9	14	14,1	3	7	4	0
3	Gdańsk	120	80	66,6	11	13,8	2	8	2	0
4	Katowice	61	55	90,1	10	18,2	7	1	1	1
5	Kielce	175	77	44,2	8	10,4	1	6	0	1
6	Kraków	393	236	60,0	28	11,9	0	19	8	1
7	Lublin	616	343	56,5	39	11,4	12	18	8	1
8	Łódź I	489	353	72,4	57	16,1	5	30	21	1
9	Łódź II	187	137	73,3	19	13,8	6	10	3	1
10	Olsztyn	176	155	88,1	23	14,8	1	15	8	0
11	Opole I	99	42	42,4	4	9,5	2	2	0	0
12	Opole II	78	53	67,9	12	22,6	1	5	6	0
13	Poznań	168	115	68,4	15	13,0	3	12	2	0
14	Warszawa	174	113	64,9	9	8,0	2	2	4	1
15	Wrocław	385	227	58,9	20	8,8	6	10	4	0
	Razem	3593	2273	(63,3)	302	(13,2)	52	171	78	7
	Częstość wyst. hypopusów poszczeg. gatunków w %						16,9	56,3	25,1	1,6
	Częstość występowania poszczeg. gatunków w %						18,0	41,8	20,7	

woj. warszawskiego do 22,6 w jednym magazynie w Opolu. Porównując rozmieszczenia tych magazynów na mapie kraju nie udało się ustalić jakichkolwiek różnic w częstości pojawów hypopusów w poszczególnych rejonach. W południowo-zachodnim rejonie, w magazynach województw wrocławskiego i opolskiego (I) pojawy hypopusów były bardzo nieliczne, a w magazynach woj. katowickiego i w drugim magazynie woj. opolskiego najwyższe ze wszystkich magazynów. W dwóch magazynach z województw północnych (Olsztyn i Gdańsk) hypopusy występowały z częstotliwością średnią, tj. ok. 14%. Stosunkowo rzadko obserwowano hypopusy,

w magazynach w południowo-wschodniej i środkowej części kraju (Kraków, Lublin, Kielce, Łódź II i Warszawa). Zauważono pewną równoległość między procentami porażenia prób z różnych magazynów i procentami prób porażonych, zasiedlonych hypopusami, a więc im częściej w danym magazynie występowały roztocze w surowcach, tym częściej pojawiały się tam też hypopusy. Wyjątek stanowią dane pochodzące z Opola (magazyn II), gdzie stwierdzono proporcjonalnie najwięcej hypopusów mimo średniego porażenia ogólnego ziół roztoczami. Mało wyraźną zależność stwierdzono dla magazynów z województw Białystok i Warszawa.

Hypopusy *Glycyphagus destructor* (Schr.), gatunku najczęściej występującego w zmagazynowanym surowcu zielarskim w Polsce były wśród gatunków tworzących to stadium także najczęstsze. Częstość występowania hypopusów pozostałych gatunków była również proporcjonalna do częstości ich występowania w próbach. *Glycyphagus destructor* (Schr.) wystąpił w 41,8% prób porażonych, a w 56,3% prób z hypopusami, hypopusy te należały właśnie do tego gatunku. Odnośne cyfry dla *G. domesticus* (Deg.) wynosiły 20,7 i 25,1%, a dla *Acarus siro* L. 18,0 i 16,9%. Jak z tabeli widać, hypopusy *G. destructor* (Schr.) wystąpiły szczególnie często w magazynie w Białymstoku; *G. domesticus* (Deg.) w Opolu (magazyn II) i Łodzi (magazyn I), rozkruszka mącznego w Katowicach i Lublinie.

W 6 próbkach stwierdzono hypopusy 2 gatunków jednocześnie: w trzech wystąpiły razem *G. destructor* (Schr.) i *G. domesticus* (Deg.), w jednej *A. siro* L. i *G. domesticus* (Deg.), a w ostatniej *A. siro* L i *Glycyphagus* sp.

Hypopusy występowały najczęściej w znacznie mniejszych ilościach niż pozostałe stadia łącznie, choć w wielu wypadkach było odwrotnie. Tylko w 8 próbach hypopusy wystąpiły w dużych ilościach, przy czym w trzech próbkach były to hypopusy *G. destructor* (Schr.), w czterech rozkruszka mącznego, a w jednej *G. domesticus* (Deg.).

W 59 próbkach stwierdzono same hypopusy, brak było jakichkolwiek innych żywych stadiów rozwojowych, czy dorosłych osobników (9 prób z *A. siro* L., 22 z *G. destructor* (Schr.), 23 z *G. domesticus* (Deg.), 2 z *R. echinopus* (F. & R.), 3 z *Glycyphagus* sp.). W wypadku *A. siro L.* i *R. echinopus* (F. & R.) hypopusy są ruchome, więc mogły przywędrować czynnie, lub mogły być przyniesione do surowców przez szkodniki owadzie czy gryzonie. Znalezienie jednak samych hypopusów z rodzaju *Glycyphagus* świadczy o tym, że z jakichś przyczyn wszystkie inne stadia wyginęły lub wywędrowały z produktów, a pozostały tylko w środowisku hypopusy nieruchome, prawdopodobnie odporniejsze na warunki zewnętrzne.

Dane dotyczące pojawów hypopusów w różnych miesiącach i magazynach zebrane są w tabeli 2. Z tabeli tej widać, że co prawda istnieją duże różnice w ilości prób z hypopusami w poszczególnych miesiącach, lecz także ilości prób zbadanych i ilości prób porażonych wahały się w tym czasie bardzo znacznie.

Porównując procenty porażonych prób z hypopusami w pierwszym roku badań widać znacznie częstsze pojawy hypopusów w miesiącach zimowych i wiosennych oraz we wrześniu. W drugim jednak roku sytuacja wyglądała zupełnie inaczej, gdyż tylko w styczniu procent ich pojawu był wysoki, a w dalszych miesiącach utrzymywał się na niskim poziomie aż do listopada, z minimum tym razem w sierpniu i właśnie we wrześniu. W obu latach bardzo nieliczne pojawy obserwowano w lipcu i sierpniu. Nie udało się zatem ustalić zależności między procentami prób porażonych w danym miesiącu a procentem prób porażonych z występującymi w nich hypopusami. Jedynie w obu latach w lipcu i sierpniu niskiemu zakażeniu ziół roztoczami towarzyszył nieliczny pojaw hypopusów w tych próbach.

Magazyny w województwach Białystok, Bydgoszcz, Opole (magazyn I), Poznań i Warszawa, z których pochodziły próby były opalane, a więc temperatura w nich utrzymywała się w okresie zimy na poziomie wystarczającym dla rozwoju roztoczy. Nie miało to jednak wpływu (tabela 1 i 2) na częstość pojawu stadium hypopusa, gdyż procent ich pojawu wahał się w tych magazynach od najniższego w Warszawie (3,0%) do bardzo wysokiego (18,2) w magazynie województwa katowickiego. Hypopusy występowały w pojedynczych próbach na przestrzeni całego okresu badań i nie widać większych różnic w częstości ich pojawu w miesiącach zimowych między próbkami surowców z magazynów nie opalanych i opalanych.

Dla dokładniejszej oceny częstości występowania hypopusów trzech najważniejszych gatunków w kolejnych miesiącach badań zestawiono tabelę 3. Procenty pojawu hypopusów rozkruszka mącznego wahają się w obu latach bardzo znacznie i dane z żadnego miesiąca nie pokrywają się z tym samym miesiącem roku następnego. Wskazywałoby to na brak sezonowości w pojawach hypopusów tego gatunku. Dla *G. destructor* (Schr.) sezonowość taka się uwydatnia, co prawda znacznie silniej w pierwszym roku badań, 1957, niż w roku następnym, lecz w obu tych latach pojawy hypopusów w miesiącach od stycznia do kwietnia (1957) lub od grudnia do kwietnia (1958) były wyższe niż w miesiącach letnio-jesiennych. Pojawy hypopusów roztoczka domowego *Glycyphagus domesticus* (Deg.) były znacznie liczniejsze w pierwszych trzech kwartałach badań niż później i nie widać tu, podobnie jak u rozkruszka mącznego, jakiegoś okresu liczniejszego występowania tego stadium na przestrzeni roku.

Występowanie hypopusów w

The occurrence of hypopi in

Lp.	Magazyn w województwie	Prób z hypopusami w miesiącach (1957)									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Białystok	17	1			2	2				
2	Bydgoszcz				3	1	1	1			
3	Gdańsk		1	4	3					1	
4	Katowice										1
5	Kielce								2		
6	Kraków	1	4	2	7	1	3		2	1	1
7	Lublin			4	7	1	2			1	1
8	Łódź I		6	4	2	6	3	4	1	2	
9	Łódź II		2		3	2				6	
10	Olsztyn	2	2		7	4	1				1
11	Opole I					1					2
12	Opole II						2	2	4		
13	Poznań			1	1				1	1	
14	Warszawa				1	3				2	
15	Wrocław			3	2	4	2			4	
	Razem	20	16	18	36	25	16	7	10	18	6
	% prób z hypopusami	19,6	18,6	32,7	23,2	18,4	17,8	8,4	7,5	20,6	6,6
	% prób poraż. roztoczami	68,9	65,1	53,9	67,1	69,7	57,7	52,5	66,8	72,7	68,4
	ilość prób poraż. roztocz.	102	86	55	155	136	90	83	133	88	91
	ilość prób zbadanych	148	132	102	231	195	156	158	197	121	133

Tabela 2

różnych miesiącach i magazynach
alternate months and stories

Próby z hypopusami w miesiącach (1958)														Razem
XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2	2	2	2		2							1		33
1	2			3									2	14
					1								1	11
				2		1	2				2		2	10
			2	1		1						1	2	8
	1	1			2						1		1	28
		3	2	1	1	3	3	1			2	5	2	39
	1	4	1		1	2	1	4	2	2	4	4	3	57
	2	2				2								19
		1		1	4									23
				1										4
	2		1		1									12
	1	3	1		1	4	1							15
1				1			1							9
		1		1									3	20
4	11	17	8	11	13	13	8	5	2	2	9	11	16	302
4,0	13,0	23,6	9,9	10,5	10,7	12,1	7,0	6,6	2,1	2,6	11,5	18,5	19,7	13,3
70,6	61,1	56,7	57,8	61,4	66,1	62,6	69,3	57,2	60,2	53,1	73,6	59,6	77,1	
101	77	72	81	105	121	107	115	75	97	78	78	59	81	2281
143	126	127	140	171	183	171	166	131	161	147	106	99	105	

Tabela 3

Częstość występowania hypopusów poszczególnych gatunków w różnych miesiącach
The frequency of occurrence of hypopi of various species in alternate months

Miesiąc		Prób porażonych								
		Acarus siro L.			*G. destructor*			*G. domesticus*		
		ilość z hyp.		%	ilość z hyp.		%	ilość z hyp.		%
Grudzień	1956	3	0	0	10	1	10,0	3	0	0
Styczeń	1957	14	1	7,1	54	15	27,8	30	4	13,3
Luty	„	23	0	0	58	11	19,0	29	5	17,2
Marzec	„	14	1	7,1	40	14	35,0	17	4	23,5
Kwiecień	„	32	0	0	108	27	25,0	57	9	15,8
Maj	„	34	7	20,6	86	8	9,3	51	10	19,6
Czerwiec	„	23	0	0	57	9	15,7	22	7	31,8
Lipiec	„	14	0	0	59	5	8,5	13	3	23,0
Sierpień	„	25	1	4,0	102	4	3,9	30	5	16,7
Wrzesień	„	19	3	15,8	69	10	14,4	21	5	23,8
Październik	„	25	0	0	73	3	4,1	35	3	8,6
Listopad	„	27	1	3,7	66	1	1,5	37	2	5,4
Grudzień	„	23	0	0	49	11	22,4	32	3	9,9
Styczeń	1958	27	1	3,7	47	15	31,9	19	2	10,5
Luty	„	28	1	3,6	46	5	10,9	32	2	6,3
Marzec	„	35	3	14,3	44	5	11,3	40	2	5,0
Kwiecień	„	40	3	7,5	64	8	12,5	47	3	6,4
Maj	„	30	2	6,7	70	7	10,0	40	4	10,0
Czerwiec	„	40	5	12,5	91	0	0	21	3	14,7
Lipiec	„	22	0	0	52	1	1,9	15	5	33,3
Sierpień	„	25	1	4,0	74	0	0	17	1	5,9
Wrzesień	„	20	1	5,0	48	1	2,1	15	1	6,6
Październik	„	26	5	19,2	26	2	7,7	25	1	4,0
Listopad	„	23	6	26,1	33	3	9,1	26	1	3,8
Grudzień	„	34	8	23,5	45	5	11,1	35	3	8,5
	Średnio			8,3			11,5			10,9

Z tych trzech gatunków najczęściej można spotkać w próbach hypopusy roztoczka *G. destructor* (Schr.) (11,5% prób), nieznacznie rzadziej roztoczka domowego (10,9%), a hypopusy rozkruszka mącznego występowały w czasie naszych badań w 8,3% prób surowców zielarskich, w których w populacjach roztoczy był reprezentowany ten gatunek.

W toku analizy zebranych danych zastanawiano się nad przyczynami tworzenia się hypopusów. Stopień zasiedlenia surowców roztoczami i możliwości rozwoju ich populacji w tym środowisku zależą od tego, z jakich

części roślin pochodzą surowce, tzn. jak łatwo dostępne są dla nich składniki pokarmowe, a nie zależą, lub tylko nieznacznie od ciał czynnych zawartych w tych surowcach. Podobnie rozpatrzono częstość pojawów hypopusów.

W tabeli 4 podano częstość pojawów hypopusów w zależności od części roślin z jakich pochodził surowiec. W przeciwieństwie do dużych

Tabela 4

Częstość pojawów hypopusów w zależności od typu surowca
The frequency of occurrence of hypopi in rependence from the type of herbs

Rodzaj surowca	Prób			Prób z hypopusami	
	zbadanych	poraż.	% poraż.	ilość	%
Ziele	1161	724	62,4	86	11,9
Liście	479	317	66,2	55	17,3
Kwiaty	808	587	72,6	75	12,8
Owoce i nasiona	582	409	70,3	56	13,7
Kora	131	65	49,6	9	13,8
Kłącza	163	54	33,1	9	16,5
Korzenie	175	71	40,6	7	9,9

różnic występujących między procentami porażenia różnych surowców, różnice w procentach prób porażonych z hypopusami są mniejsze. W surowcu z liści i kłączy pojawy hypopusów były najliczniejsze, a w korzeniach hypopusy były znajdowane najrzadziej. Widać więc stąd, że dostępność pokarmu nie wywiera istotnego wpływu na tworzenie się deutonimfy (= hypopus), a występujące różnice muszą wynikać z jakichś innych przyczyn.

Zawartość w ziołach ciał czynnych o specyficznym działaniu na organizmy skłoniła autora do szukania zależności między częstością pojawów hypopusów a grupami surowca posiadającego dane ciała. Odpowiednie zestawienia podane są w tabeli 5. Cyfry ostatniej rubryki tej tabeli, ilustrujące procent porażonych prób z hypopusami, nakładają się w niektórych grupach z danymi procentów porażenia surowców w tych grupach. Najniższe procenty porażenia uzyskano dla ziół z toksycznymi olejkami i ziół garbnikowych; w tych ziołach był najmniej liczny rozwój roztoczy (rzadko występowały tu gatunki w III stopniu porażenia) a równocześnie w tej grupie surowców pojaw hypopusów był liczny. Rośliny trujące i o własnościach toksycznych, które były najliczniej atakowane przez roztocze, charakteryzowały się występowaniem w nich najmniej licznie hypopusów. Podobnie, choć nie tak zdecydowanie, sytuacja wy-

Tabela 5

Częstość pojawu hypopusów w surowcu o określonych ciałach czynnych
The frequency of occurrence of hypopi in herbs containing the active ingredients

Rodzaj surowca	Prób zbadanych	Prób porażonych		Prób z hypopusami	
		ilość	%	ilość	% w stos. do poraź.
Rośliny trujące	125	83	66,4	8	9,6
o własn. toksycznych	350	253	72,3	25	9,9
z toksycznymi olejkami	724	427	59,0	76	17,8
aromatyczne	939	618	65,9	100	36,1
saponinowe	375	241	64,2	42	17,4
glikozydowe	682	450	65,9	66	14,6
witaminowe	238	152	63,8	16	10,5
goryczkowe	647	417	64,4	56	13,4
zawierające dużo cukrów	327	187	57,2	20	10,7
garbnikowe	490	277	56,5	51	18,4

glądała w ziołach witaminowych i glikozydowych. W surowcach aromatycznych, gdzie roztocze występowały często, rozmnażanie ich było najintensywniejsze ze wszystkich grup surowców i pojaw hypopusów był najczęstszy.

Przy rozdzieleniu danych tabeli 5 według pojawu hypopusów trzech najpospolitszych gatunków (tabela 6) obraz wpływu rodzaju surowca nieco

Tabela 6

Częstość pojawów hypopusów poszczególnych gatunków w surowcu o określonych ciałach czynnych
The frequency of occurrence of hypopi of various mite species in herbs containing the active ingredients

Rodzaj surowca	Prób porażonych z gatunkiem								
	Acarus siro			*G. destructor*			*G. domesticus*		
	ilość	z hyp.	%	ilość	z hyp.	%	ilość	z hyp.	%
Rośliny trujące	21	0	0	50	3	6,0	41	5	12,2
o własn. toksycznych	67	3	4,5	188	17	9,0	76	4	5,0
z toksycznymi olejkami	166	18	10,8	247	32	13,0	147	24	16,2
aromatyczne	237	24	10,1	395	49	12,4	197	24	12,2
saponinowe	64	7	10,9	163	20	12,3	77	13	17,0
glikozydowe	123	13	10,6	306	37	12,1	121	13	10,7
witaminowe	26	3	11,5	85	5	5,9	62	8	12,9
goryczkowe	114	8	7,0	302	29	9,6	123	18	14,3
zawierające dużo cukrów	60	5	8,3	119	8	6,9	61	7	11,5
garbnikowe	69	3	4,3	183	27	20,2	106	20	19,0

się zaciera, lecz nadal nie wiele hypopusów wszystkich trzech gatunków występuje w ziołach trujących i o własnościach toksycznych. W ziołach aromatycznych hypopusy tych gatunków są dość liczne. W ziołach garbnikowych bardzo liczne były hypopusy *G. destructor* (Schr.) i *G. domesticus* (Deg.).

Ponieważ przy większości dostarczanych prób znany był rok zbioru surowca, można było się zorientować jaki procent prób reprezentuje surowiec leżący w magazynie od dłuższego czasu. Trudno było w tym zakresie uzyskać dokładne dane, gdyż różne surowce są zbierane w różnych miesiącach sezonu wegetacyjnego i stąd jako dzień zakończenia przyjmowania surowca do magazynów przyjęto 1 październik. Ustalono w ten sposób, że 16,0% prób porażonych pochodziło z surowca leżącego w magazynach ponad 1 rok. Postępując podobnie dla prób z hypopusami uzyskano cyfrę 17,3% a mianowicie z 288 prób z hypopusami o znanym roku zbioru, 50 należało zaliczyć do takich, których surowce leżały w magazynie ponad rok. Ponieważ cyfry te są bardzo zbliżone, stąd należy sądzić, że tworzenie hypopusów nie jest związane z surowcem składowanym przez dłuższy czas. Wśród tych 50 prób z hypopusami, zaledwie w 10 znaleziono hypopusy rozkruszka mącznego (20%), czyli z podobną częstością jak w całości prób z hypopusami. Nawet więc u tego gatunku, którego hypopusy spotykane są często w warunkach polowych (Boczek, 1 i 3), (Boczek i Gołębiowska, 4) i są przynoszone do magazynów, te hypopusy znajdowane w surowcach w magazynach wykształcały się w większości w produktach przechowywanych. Ponieważ hypopusy tworzą się w przeróżnych produktach, środowiskach i na przestrzeni całego roku wydaje się, że jakiś określony układ warunków powoduje dopiero tworzenie się tego stadium, bez którego obywa się najczęściej rozwój wszystkich trzech wymienionych gatunków.

B. Rozmnażanie się roztoczy w miesiącach jesienno-zimowych w magazynach

Próby surowców zielarskich porażonych roztoczami pobierane w okresie jesienno-zimowym były kontrolowane na obecność stadiów rozwojowych poszczególnych gatunków. Można było rejestrować stadia ruchome i znieruchomiałe larw i nimf oraz odnotowywać samice z rozwijającymi się wewnątrz jajowodów jajami. Wielu autorów (Boczek, 2; Rivard, 5; Rodionow, 6; Schulze, 7 i inni) stwierdza, że rozwój roztoczy w niższych temperaturach (lecz powyżej temperatury progowej rozwoju) przedłuża się i że najbardziej wytrzymałe na niskie temperatury są stadia dorosłe i hypopusy, jednak rozwój jaj w jajowodach jest dodatkowym

sprawdzianem istnienia warunków dla rozwoju gatunku. Jaja tych gatunków trudno odróżnić gdyż powierzchnia ich jest lepka, są zwykle oklejone cząstkami surowca.

Wyniki obserwacji na ten temat zestawiono w tabeli 7. W tabeli tej rzuca się przede wszystkim w oczy duża przewaga tych magazynów,

Tabela 7

Występowanie stadiów rozwojowych w miesiącach jesienno-zimowych w próbach z różnych magazynów

The distribution of developmental stages during fall-winter period in samples from the stories

L. p.	Magazyn w województwie	Miesiąc							
		III. 1957 do 4. IV.	XI. 1957	XII. 1957	I. 1958	II. 1958	III. 1958	XI. 1958	XII. 1958
1	Białystok		+H	OH	OH	OH	+	OH	O
2	Bydgoszcz	O	+H	+H			+H	O	OH
3	Gdańsk	+H	+				O		OH
4	Katowice			+	+		+H		OH
5	Kielce		O	+	O	OH	OH	OH	+H
6	Kraków	+H		+H	+H	O	O	O	+H
7	Lublin	+H	+	O	OH	OH	+H	+H	OH
8	Łódź I	+H		+H	+H	+H		OH	OH
9	Łódź II	+		+H	OH			+	+
10	Olsztyn		+	+	+H		+H		
11	Opole I			+		O	OH	O	+
12	Opole II		O	OH		+H	+		
13	Poznań	+H	+	+H	OH	OH	+		O
14	Warszawa	+	+H			O	+H	+	O
15	Wrocław	+H	O	O	OH	O	+H		OH

Objaśnienia znaków:

\+ — wśród prób porażonych przynajmniej niektóre zawierały stadia rozwojowe (oprócz hypopusów)

O — w żadnej z prób porażonych nie stwierdzono stadiów rozwojowych

H — wśród prób były takie, w których występowały hypopusy.

w których obserwowano stadia rozwojowe w poszczególnych miesiącach zimowych. W marcu 1957 roku tylko w próbkach z Bydgoszczy nie znaleziono stadiów larwalnych. W miesiącach zimowych od listopada 1957 do marca 1958 włącznie, stadia larwalne stwierdzono przynajmniej w jednym miesiącu, we wszystkich magazynach. W listopadzie i grudniu

1958 stwierdzono mniej prób ze stadiami rozwojowymi niż w tym samym czasie roku poprzedniego; w próbach z niektórych magazynów (Kielce, Lublin, Wrocław) przez kilka kolejnych miesięcy stwierdzano wyłącznie stadia dorosłe. W tabeli zaznaczono także te magazyny, w których występowały hypopusy. Stadium to pojawiało się zarówno z innymi stadiami rozwojowymi jak i często z samymi dorosłymi osobnikami. Widać stąd, że stadium to może trwać dłużej niż ten okres jaki jest konieczny dla rozwoju tritonimfy.

Mimo że w magazynach opalanych populacje roztoczy na przestrzeni całego roku były liczniejsze i już w marcu obserwowano tam masowe pojawy, nie zauważono częstszego występowania stadiów rozwojowych w tych magazynach w miesiącach zimowych. Np. w magazynie w Białymstoku w obie zimy w próbach znajdowano głównie stadia dojrzałe, a w marcu we wszystkich magazynach stadia larwalne były częste. Dane tego rodzaju wskazują, że rozwój roztoczy w miesiącach zimowych zostaje bardzo silnie zahamowany, lecz zawsze możemy znaleźć w surowcu stadia larwalne, które przeżywają zimę wraz z roztoczami dorosłymi. W magazynach opalanych rozwój przebiega przez całą zimę i dlatego w marcu mogą już występować masowe kolonie szkodników.

Przeważająca ilość prób surowców, w których zachodził rozwój należała do surowców z ziela, liści, owoców i kwiatów; stwierdzono także rozwój w korze kruszyny i kłączach kozłka. Wśród tych surowców były rośliny trujące (liście lulka, kwiaty wrotyczu) i inne, zawierające toksyczne olejki (kłącze kozłka, ziele krwawnika, ziele dziurawca). Stwierdzano także rozwój w ziołach określanych jako aromatyczne (ziele szałwi, owoce kminku i kolendry, ziele mięty), garbnikowe (liście mięty, kwiat kocanki, owoce głogu), goryczkowe (ziele piołunu, owoc bzu czarnego), glikozydowe (liść babki, kwiat głogu i wrzosu, kora kruszyny) i inne, np. różki sporyszu. W kilku wypadkach stwierdzano różne stadia rozwojowe roztoczy w ziołach uważanych za odstraszające lub zabijające owady (liście orzecha włoskiego, ziele macierzanki).

Z gatunków roślinożernych najczęściej obserwowano stadia larwalne roztoczków *G. destructor* (Schr.) i *G. domesticus* (Deg.), w jednym wypadku znaleziono nimfy *G. cadaverum* (Schr.) oraz rozkruszków: *Acarus siro* L. i *Tyrophagus perniciosus* A. Z. Gatunki: *G. destructor* (Schr.), *G. domesticus* (Deg.) i *Acarus siro* L., najważniejsze szkodniki surowców zielarskich w Polsce, były znajdowane w różnych stadiach we wszystkich miesiącach obserwacji. Bardzo często notowano też w sezonie zimowym samice tych gatunków z rozwijającymi się jajami w jajowodach. Zaledwie w kilku próbach (z marca i grudnia 1957 roku oraz ze stycznia, marca i grudnia 1958), stwierdzono stadia rozwojowe sierposza *Cheyletus*

eruditus (Schr.). Wszystkie inne gatunki, zarówno roślinożerne jak i drapieżne pojawiały się w populacjach rzadziej i choć na ich stadia rozwojowe w tym okresie nie natrafiono, nie ma podstaw do wątpliwości, że rozwój ich lub przeżywanie zimy w formie stadiów rozwojowych może zachodzić.

III. WNIOSKI

1. Częstość pojawów hypopusów w magazynowanych surowcach zielarskich w różnych rejonach jest różna, a więc różnice warunków klimatycznych w naszym kraju nie mają wpływu na tworzenie się tego stadium.

2. Pojaw hypopusów w różnych miesiącach i porach roku może wyglądać różnie, jednak w miesiącach letnich znajduje się ich zwykle mniej. Zwłaszcza hypopusy roztoczka *G. destructor* (Schr.) wykazują pewną sezonowość pojawu. Nie zauważono różnic w pojawie hypopusów w magazynach opalanych i nie opalanych.

3. Częstość pojawu hypopusów roztoczka *G. destructor* (Schr.) i *G. domesticus* (Deg.) była podobna (około 11%) i wyższa dla tej, dla rozkruszka mącznego (8,3%). Jak w czasie innych, poprzednich badań nad tym ostatnim gatunkiem, autor stwierdzał tylko hypopusy ruchome.

4. Niektóre ciała czynne zawarte w ziołach mogą być jednym z czynników współdziałających w tworzeniu się hypopusów. W ziołach aromatycznych, a więc zawierających duże ilości lotnych olejków i w ziołach garbnikowych pojawy hypopusów były najliczniejsze. W ziołach licznie i chętnie zasiedlanych przez roztocze hypopusy były spotykane zwykle rzadziej. Hypopusy tworzą się prawdopodobnie dopiero przy pewnym, określonym układzie warunków i dlatego tak trudno spowodować ich tworzenie się w warunkach laboratoryjnych.

5. W próbach pobieranych w okresie zimowym spotyka się często różne stadia rozwojowe roztoczy. W magazynach opalanych rozwój roztoczy w okresie zimy zachodzi szybciej niż w nie opalanych. W tych ostatnich rozwój może się nawet zatrzymać i stadia rozwojowe przeżywają okresy niskich temperatur wraz ze stadiami dorosłymi. Stwierdzono rozwój roztoczy w surowcach pochodzących z różnych części roślin i zawierających poszczególne ciała czynne.

LITERATURA

1. Boczek, J. — 1956 — Wpływ niektórych czynników środowiska na tworzenie się hypopusów u *Tyroglyphus farinae* (L.) (*Acarina*) — Ekologia Pol., 4-A (6): 213—218.

2. Boczek, J. — 1957 — Rozkruszek mączny (*Tyroglyphus farinae* (L.)) morfologia i biologia, szkodliwość oraz próby zwalczania — Roczn. Nauk Roln., 75-A (4) : 559—644.

3. Boczek, J. — 1961 — Badania nad występowaniem w warunkach polowych roztoczy szkodliwych w przechowalniach — Prace IOR, III (1) : 81—99.

4. Boczek, J. & Gołębiowska, Z. — 1959 — Badania nad występowaniem roztoczy w magazynach w Polsce — Roczn. Nauk Roln., 79-A(4) : 969—988.

5. Rivard, I. — 1958 — Influence of humidity on mortality and rate of development of immature stages of the grain mite *Tyrophagus castellani* (Hirst) (*Acaridae*) reared on moult cultures — Can. Ent., 90 : 721—724.

6. Rodionow, Z. S. — 1937 — Usłowja massowowo razwitja chlebnych kleszczej — Zooł. Z., 16 (3).

7. Schulze, H. — 1924 — Biologie von *Tyroglyphus mycophagus* M. zugleich ein Beitrag zur Hypopusfrage — Z. Morphol. Ökol. Tiere, 2.

Ян Бочек

ПОЯВЛЕНИЕ ГИПОПУСОВ И РАЗМНОЖЕНИЕ КЛЕЩЕЙ В ХРАНИЛИЩАХ ДЛЯ ЛЕЧЕБНЫХ ТРАВ В ПОЛЬШЕ

Резюме

Гипопусы трех наиболее важных видов вредоносных клещей (*Acarus siro* L., *Glycyphagus destructor*(Schr.) *Glycyphagus domesticus* (Deg.) выступают в хранилищах для лечебных трав в популяциях в течение всего года и в хранилищах во всей стране. Летом их обыкновенно меньше. Не замечено разниц в появлении гипопусов в хранилищах разных воеводств, а также в отапливаемых и неотапливаемых хранилищах.

Около 11% проб лечебных трав пораженных *Glycyphagus destructor* (Schr.) содержало гипопусы этого вида. Частота появления гипопусов *Glycyphagus domesticus* (Deg.) была почти идентична, *Acarus siro* L. меньшая (8,3%). Как всегда до сих пор встречались исключительно подвижные гипопусы этого последнего вида.

В ароматических и дубильных лечебных травах появление гипопусов было наиболее многочисленным. В лечебных травах сильно пораженных клещами, за исключением ароматических, гипопусы встречались реже.

В период зимы, во всех хранилищах, встречались различные стадии развития клещей. В отапливаемых хранилищах развитие их может происходить беспрерывано, в неотапливаемых — развитие задерживается и стадии развития зимуют совместно со взрослыми клещами.

Констатировано развитие клещей в сырье происходящем из различных частей растений и содержащем все возможные активные вещества.

Jan Boczek

THE APPEARANCE OF HYPOPI AND REPRODUCTION OF MITES IN STORED HERBS IN POLAND

Summary

Hypopi of three of the most important mites injurious to stored herbs (*Acarus siro* L., *Glycyphagus destructor* (Schr.) and *Glycyphagus domesticus* (Deg.)) appear in mite populations trough whole year and in stories throughout the country. In summer period they are rather less frequent. No any differences in the occurrence of hypopi in stories from various regions and in heated and unheated stories were observed.

About 11 per cent of herb samples infested by *G. destructor* (Schr.) contained hypopi of the species. The frequency of occurrence of hypopi of *G. domesticus* (Deg.) was very similar and of *A. siro* L. was lower, 8,3%. As always till now, the author used to find only active hypopi of the last species.

In groups of herbs designed as „aromatic" and „tannin" herbs the distribution of hypopi was the most common. Excluding the group of aromatic herbs, in herbs numerously inhabited by mites the hypopi were usually less common.

During winter period all developmental stages of mites were found. In heated stories the development proceeds continuously; in unheated is inhibited or stoped and larvae and nymphs overwinter together with grown up mites. The development of mites in herbs originating from various plant parts and containing all possible active ingredients were stated.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 1

Jan Boczek

BADANIA NAD WYSTĘPOWANIEM W WARUNKACH POLOWYCH ROZTOCZY SZKODLIWYCH W PRZECHOWALNIACH

INVESTIGATIONS ON THE DISTRIBUTION UNDER FIELD CONDITIONS OF MITES OF IMPORTANCE TO STORED PRODUCTS

Wstęp

Do roztoczy przechowalnianych należy dość duża ilość gatunków, które, w zależności od rodzaju zajmowanych siedlisk, można podzielić na trzy grupy. Największą grupę stanowią gatunki występujące zarówno w przechowalniach jak i w warunkach polowych — wśród nich znajduje się dużo bardzo szkodliwych i często występujących masowo. Kilka gatunków tworzy grupę roztoczy spotykanych tylko w przechowalniach, a wreszcie reszta to gatunki żyjące w polu i przywlekane do magazynów z nasionami lub innymi częściami roślin. Ponieważ nie rozmnażają się one z zasady w warunkach spichrzów, nie stanowią więc niebezpieczeństwa dla produktów przechowywanych.

Z gospodarczego punktu widzenia są więc ważne gatunki stale żyjące w przechowalniach oraz te (należące do pierwszej grupy), które mogą być zawlekane z produktami do magazynów i tu masowo rozmnażające się.

O możliwości zakażenia ziarna i innych płodów rolnych w polu wspominali: Jahn (1950), Romanowa (1935), Volz (1934), Zachwatkin (1936) i inni, lecz tylko Rodionow (1940) i Sorokin (1951) stwierdzili w Związku Radzieckim, że ziarno wprowadzone do magazynu zawiera już pojedyncze okazy tych szkodników.

Pracę wykonałem w Instytucie Ochrony Roślin w Puławach w latach 1955—1958. Celem mych badań było ustalenie siedlisk, w których gatunki roztoczy z grupy pierwszej występują w warunkach polowych i możliwości ich przenikania do magazynów w warunkach Polski. Ze względów wyżej podanych przy analizie materiałów ograniczano się do określania roztoczy przechowalnianych należących do rodzin *Acaridae* (= *Tyroglyphidae*), *Glycyphagidae* i *Cheyletidae*. Określanie wszystkich, bardzo licznych form znajdowanych w tych środowiskach znacznie przedłużyłoby także okres badań.

Pragnę podziękować Dr E. W. Bakerowi (U. S. National Museum, Washington, D. C.) za potwierdzenie oznaczeń niektórych roztoczy; Doc. Dr Z. Gołębiowskiej za rady w czasie badań i H. Kowalik za pomoc techniczną przy zbieraniu materiałów.

I. MATERIAŁ I METODA PRACY

W badaniach uwzględniono cztery zagadnienia a mianowicie: (1) zasiedlenie przez roztocze gleb uprawnych i pod pastwiskiem; (2) występowanie roztoczy w resztkach roślinnych na polu (ścierń, przegniły obornik, chwasty), w stertach zboża, słomy i siana oraz w resztkach roślinnych z zabudowań gospodarskich; (3) w zgrabkach — zarówno w słomie jak i w ziarnie; (4) w ziarnie świeżo wymłóconym na polu i w ziarnie dostarczanym do punktów skupu.

Zbieranie materiałów dotyczących zasiedlenia gleb roztoczami trwało 2 lata, 1956 i 1957. W tym celu dnia 12.XII.1955 zakopano do gleby 405 woreczków z ziarnem na głębokość 15, 30 i 60 cm. 135 woreczków zakopano koło insektarium do gleby, na której od szeregu lat nie było żadnej uprawy, ale wierzchnia jej warstwa była co roku spulchniana i usuwane były chwasty (czarny ugór); dalsze 135 na polu po ziemniakach, a ostatnią partię do gleby po pszenicy ozimej na Kępie. 31.XII.1956 roku zakopano znów 540 woreczków na te same głębokości do gleb: 135 na tym samym nieuprawianym polu; 135 do gleby po rzepaku; 135 po życie ozimym i 135 w szeroką miedzę od szeregu lat wypasaną przez bydło. Wszystkie woreczki były wykonane z siatkowej tetry pojedynczej, miały wymiary 20×30 cm lub większe i zawierały po 15—25 dkg ziarna, kaszy i nasion lnu zmieszanych razem. Produkty te przed wsypaniem do woreczków były przetrzymywane w temperaturze 45° C przez dobę dla zabicia ewentualnych roztoczy. Woreczki były rozkładane w glebie w szeregach w odległości 50 cm jeden od drugiego. Woreczki wyjmowano co miesiąc (9 razy do roku — z wyjątkiem miesięcy zimowych), po 5 z każdej głębokości i z każdego pola. Woreczki wraz z ich zawartością umieszczano w lejkach Tullgrena dla wywabienia obecnych w przerosłym ziarnie roztoczy.

W latach badań (1955—1958) pobrano na polach trzech majątków doświadczalnych w okolicach Puław (Mokradki, Osiny i Sadłowice) 283 próbki słomy i resztek roślinnych, które podobnie jak woreczki z gleby, przetrzymywano w aparacie Tullgrena. Próbki pobierano w okresie wiosennym i jesiennym a każda z nich miała ok. 500 cm^3. Specjalną uwagę zwracano na zgrabki i dlatego oddzielnie zbierano opadłe w czasie żniw na ścierni kłosy i źdźbła. Łącznie zebrano 95 próbek źdźbeł i 23 próbki ziarna z wymłóconych zgrabek. W okresie jesiennym pobierano tak-

że próbki ziarna młóconego na polu (pobrano 61 prób) i dostarczanego do punktów skupu (39 prób). Te ostatnie próbki pochodziły z dwóch punktów skupu w Puławach i były pobrane jesienią 1956 roku. Chodziło w tym wypadku o stwierdzenie czy ziarno przyjmowane od rolników, a więc to które przeszło już przez spichrz gospodarski, jest zakażone roztoczami.

Roztocze zebrane w rurce aparatu Tullgrena były utrwalane w płynie Hoyera, a następnie określane.

II. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

A. Występowanie roztoczy przechowalnianych w glebie

Wyniki analiz zawartości woreczków zakopywanych do gleby zestawiono w tabelach 1, 2 i 3. Z tabel tych widać, że zaledwie 10% woreczków było zasiedlonych roztoczami z interesującej nas grupy.

Tabela 1

Zasiedlenie roztoczami ziarna w glebie w roku 1956
The inhabitance of grain kept in soil by mites in 1956

Data pobrania próby	Gatunki i łączna ilość roztoczy w 5 próbkach z gleby:									Ogólna il. prób zasiedl. z 45 anal.		Ilość gat.
	Czarny ugór cm głęb.:			Po ziemniakach cm głęb.:			po pszenicy cm głęb.:		oz.			
	15	30	60	15	30	60	15	30	60	il.	%	
18. 1.1956				a(5)				a(3)		2	4,4	1
8. 4.1956			b(17)			a(6)		ab(2)		5	11,1	2
20. 5.1956			d(M)	aceH (42)	eH(5)					6	13,3	4
25. 6.1956			ab(15)		dH(11)				eH(5)	3	6,6	4
25. 7.1956	d(25)	de(M)		ad(M)			e(20)			5	11,1	3
20. 8.1956		dH(M)		f(2)			dH(5)			4	8,8	2
20. 9 1956	eH(12)			g(5)			dH(10)			5	11,1	3
18.10.1956		a(5)	b(5)	a(13)	e(27)			eH(31)		6	13,3	3
17.11.1956		dH(11)					eH(25)	eH(27)		4	8,8	2
Ogółem	deH	adHe	abd	acde Hfg	eHd	a	ed	abe	eH	40	9,9	7

Objaśnienia do tabeli 1 i 2:

a = *Tyrophagus tenuiclavus* A. Z.,
b = *T. perniciosus* A. Z.,
c = *T. noxius* A. Z.,
d = *Acarus siro* L.
e = *Rhizoglyphus echinopus* (F. R)
f = *Tyrophagus humerosus* (Ouds.)
g = *Caloglyphus rodionovi* A. Z.
k = *Florcelinia fungifora* (Ouds.)
H = hypopusy
M = silnie zagęszczona kolonia (masowy pojaw)

Tabela 2

Zasiedlenie roztoczami ziarna w glebie w roku 1957

The inhabitance of grain kept in soil by mites in 1957

Data pobr. prób	Gatunki i łączna ilość roztoczy w 5 próbkach z gleby:												Prób zasiedlon. z 45 analiz.		il. gat.
	czarny ugór głęb. (cm):			Po rzepaku głęb. (cm):			Po życie ozimym głęb. (cm):			miedza głęb. (cm):					
	15	30	60	15	30	60	15	30	60	15	30	60	il	%	
8. 4.57			f(5)		e(12)								3	5,0	2
15. 5.57		eH(7)								c(7)			3	5,0	2
10. 6.57	b(35)			e(5)	d(25)							f(7)	5	10,0	4
15. 7.57	d(M)	d(M)		e(M)	eH(31)		d(M)	d(15)		k(5)			9	15,0	3
14. 8.57	de(M)	d(M)	e(30)	g(5)		e(M)	a(15)	e(8)	a(10)	ef(M)	ef(30)		11	18,3	5
17. 9.57		beH(18)	e(M)	k(5)	e(M)			g(8)		a(5)		e(5)	8	13,3	5
17.10 57	k(5)			eH(M)	geH(M)			ab(M)	e(10)		af(31)		6	10,0	6
27.11.57						f(5)	ab(21)					dH(3)	3	5,0	4
25. 4.58			a(3)					f(35)			de(M)		4	6,6	4
Łącznie	bdek	bdeH	aef	eHgk	deHg	ef	abd	abd egf	ae	acefk	adef	dHef	53	10,0	8

Tabela 3

Częstość występowania poszczególnych gatunków w próbkach z gleby
The frequency of occurrence of alternate species of mites in samples from soil

Gatunek	Ilość w 1956 roku		Ilość w 1957 roku	
	prób	kombinacji	prób	kombinacji
a. *Tyroph. tenuiclavus*	9	8	7	6
b. *Tyroph. perniciosus*	4	4	4	4
c. *Tyroph. noxius*	1	1	1	1
d. *Acarus siro*	9	8	12	9
e. *Rhizogl. echinopus*	14	10	23	18
f. *Tyroph. humerosus*	1	1	6	6
g. *Cal. rodionovi*	1	1	3	3
k. *Forcel. fungifora*	0	0	2	2

W każdej rurce z roztoczami zdjętej z lejka Tullgrena były zwykle wielkie ilości roztoczy — głównie przedstawicieli *Oribatei, Anoetidae* i wielu rodzin podrzędu *Mesostigmata,* a tylko w nielicznych wypadkach znajdowano między nimi pojedyncze okazy z nadrodziny *Acaroidea.* Podobne stosunki ilościowe obserwowali w badaniach próbek glebowych: Murphy, (1955) i Salt, (1952).

Tylko w 6 próbkach z 1956 roku i 15 woreczkach z 1957 roku znaleziono w dużych ilościach roztocze atakujące produkty przechowywane w magazynach. W 1956 roku były to zawsze woreczki zasiedlone rozkruszkiem mącznym, a w 1957 roku w 5 woreczkach był znaleziony również rozkruszek mączny natomiast w pozostałych rozkruszek korzeniowy sam lub z innymi gatunkami. Te próbki z licznymi koloniami pochodziły co prawda w obu latach z różnych głębokości, lecz należały do próbek wyjmowanych z gleby wyłącznie w okresie od maja do października.

W 1956 roku znaleziono 7, a w roku 1957 8 gatunków roztoczy znanych z przechowalni. Wszystkie 4 gatunki należące do rodzaju *Tyrophagus* występowały w pojedynczych lub niezbyt licznych egzemplarzach i tylko w jednym wypadku, w lipcu 1956 roku *Tyrophagus tenuiclavus* A. Z. w próbce z głębokości 15 cm z gleby po ziemniakach wystąpił w dużej ilości. Ten gatunek wraz z *T. humerosus* (Ouds.) był w 1957 roku znajdowany częściej; *T. longior* Gerv. (= *T. noxius* A. Z.) znaleziony w obu latach w pojedynczych próbkach. Także *Caloglyphus rodionovi* A. Z. i *Forcelinia fungivora* (Ouds.) były reprezentowane w nielicznych próbach i egzemplarzach. Baring, 1956 twierdzi ze roztocze z rodzaju *Tyrophagus* zasiedlają tylko górną warstwę gleby co nie zgadza się z naszymi wynikami.

Jedynie dwa gatunki, *Acarus siro* L. i *Rhizoglyphus echinopus* (F. R.) występowały znacznie częściej, zwłaszcza w analizach z 1957 roku. Gatunki te występowały w formie osobników dorosłych i stadiów rozwojowych włączając hypopusy ruchome. Hypopusy rozkruszka mącznego znaleziono w 1956 roku jedynie w próbkach pobranych w miesiącach letnich i w listopadzie w ziarnie zakopanym na głębokość 30 cm w glebę pod czarnym ugorem, zaś w 1957 roku tylko na głębokości 60 cm w glebie pod miedzą w próbce z listopada. Hypopusy rozkruszka korzennego były notowane w próbkach ze wszystkich głębokości i gleb z wyjątkiem prób z pod żyta ozimego w 1957 roku. Podobnie Garman, (1937) obserwował hypopusy *R. echinopus* (F. R.) w próbkach wielu gleb z różnych poziomów.

Przeglądając materiał pochodzący z próbek gleby rzuca się w oczy stosunkowo duża ilość hypopusów należących do kilku rodzin. Jest ich tutaj znacznie więcej niż np. w resztkach roślinnych na polach. W specyficznym środowisku glebowym stadium to musi więc odgrywać jakąś doniosłą rolę dla tej części fauny roztoczy.

Na podstawie powyższych danych nie udaje się ustalić jakiejkolwiek zależności między rodzajem przedplonu a liczebnością czy składem gatunkowym tych roztoczy. Nie było ich istotnie więcej w glebach po zbożach niż pod ugorem czy miedzą. Do podobnych wniosków dochodzi w swoich pracach Tischler, (1955 i 1955 a), natomiast Thiele, (1956) stwierdzał gatunki przewodnie dla danych upraw.

Także zależność od głębokości wydaje się bardzo wątpliwa. Prawie wszystkie gatunki reprezentowane co najmniej w kilku próbkach były znajdowane zarówno w powierzchniowej warstwie gleby jak i w jej podglebiu na głębokości 60 cm. W glebach na głębokości 40 cm znajdowali roztocze z tej grupy Sorokin, (1951 a) i Strickland, (1945).

W czasie badań przeanalizowano 12 próbek gleby pobranej w lesie koło Sadłowic i w 7 próbkach stwierdzono interesujące nas roztocze. W jednej próbce gleby znaleziono *Tyrophagus tenuiclavus* A. Z., w czterech *Rhizoglyphus echinopus* (F. R.) a w dwóch *Acarus siro* L.

Fakty te wskazują, że gatunki te są stałym elementem fauny różnych gleb, a nie są tylko przynoszone z przechowalni z wysiewanym zbożem czy z zabudowań gospodarczych z obornikiem. Podobny pogląd wyrażają w swoich pracach: Rodd, (1937); Sheals, (1956); Sheals, (1957); Sorokin, (1951); Willmann, (1949); Willmann, (1950). Wobec tych danych ostrzeżenie Illinskiej, (1935), aby nie wysiewać ziarna porażonego roztoczami może mieć jedynie to uzasadnienie, że ziarno porażone ma często zmniejszoną siłę kiełkowania.

W żadnej z próbek glebowych nie stwierdzono przedstawicieli rodzin *Glycyphagidae* i *Cheyletidae*, bardzo częstych mieszkańców maga-

zynów. Długie szczeciny niektórych gatunków z rodziny *Glycyphagidae* (rodzaj *Glycyphagus*) i za wysoka wilgotność dla *Cheyletidae* oraz zbitość gleby prawdopodobnie uniemożliwiają zasiedlanie tego środowiska, choć liczne gatunki tych rodzin występują w warunkach polowych w resztkach roślinnych.

B. Występowanie roztoczy przechowalnianych w resztkach roślinnych w polu

Wyniki analiz resztek roślinnych gromadzonych w latach 1956—1958 podane są w tabelach 4, 5 i 6. Z danych tabeli 4 widać, że lista występ-

Tabela 4

Występowanie poszczególnych gatunków w próbkach z pól
The occurrence of alternate species of mites in plant remnant samples taken from fields

Rodzaj materiału roślinnego	Ilość prób		*A. siro*	*T. tenuicl.*	*T. hum.*	*T. pern.*	*T. noxius*	*G. destr.*	*G. cadav.*	*G. dom.*	*R. echin.*	*C. rodion.*	*C. berl.*	*Ch. erud.*	*Chort. arcuat.*	*G. fusca*	*T. entomoph.*	*T. casei*	*C. lactis*	*Acot. rod.*
	anal.	zasw. rozt.																		
Na polu																				
1. Obornik	24	21	x	x	x	x					x	x	x					x		
2. Plewy	17	16	x_H	x	x															
3. Okrywa kopców	21	17	x_H		x	x		x	x	x_H	x						x	x	x	
4. Resztki rzepaku, konopi, łubinu	12	12	x_H	x	x															
5. Chwasty, kompost	31	22	x	x	x	x		x			x_H									
6. Torf (ogrodn.)	8	6		x	x		x				x_H	x								
7. Ścierń	28	25	x	x	x	x					x	x								
8. Samosiewy	14	9	x_H	x	x						x_H									
9. Ściółka leśna	18	11	x	x							x									
10. Stertowiska	18	16	x_H	x	x	x	x	x		x	x_H	x_H						x	x	x
W stertach																				
11. Słoma	26	26	x_H	x	x	x	x	x	x	x			x						x	
12. Zboże (niemł.)	32	31	x_H	x	x	x		x		x_H	x									
13. Siano	12	12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							x	
Pod dachem																				
14. Z obory	7	7	x	x	x	x		x	x	x				x	x	x	x		x	
15. Ze stodół	15	14	x_H	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x				
Razem	283	245																		
Zgrabki	95	94	x	x	x	x		x			x	x								

Tabela 5

Skład gatunkowy kolonii w próbkach resztek z pól
The number of species found within mite communities in plant remnant samples taken from fields

Gatunki	Zgrabki	Obornik	Chwasty kompost	Ścierń	Słoma (sterty)	Zboże (snopy)	Inne łącznie	Razem
A. siro + *T. pern.* + *T. humer.*	10	3	2	4	3	1	11	24
A. siro + *T. tenuicl.* + *T. pern.*	10	1	3	3	1	1	13	22
R. echinopus + *A. siro*	12	3	2	3	0	0	9	17
A. siro + *T. tenuicl.*	7	0	3	0	2	0	8	13
A. siro + *T. perniciosus*	8	1	2	0	1	0	7	11
T. pern. + *T. humer.* + *T. tenuicl.*	9	0	0	1	0	2	10	13
A. siro + *G. destr.* + *G. domest.*	0	0	1	0	6	7	13	27
A. siro + *R. echin.* + *G. destr.*	1	0	0	0	4	6	11	21
G. destr. + *G. domest.* + *R. echin.*	0	0	0	0	5	4	8	17
A. siro	10	3	2	1	0	7	15	28
R. echinopus	14	4	2	7	0	0	3	16
T. tenuiclavus	11	0	1	2	2	1	2	8
Inne zestawy	2	6	4	4	2	2	10	28
Razem	94	21	22	25	26	31	120	245

pujących gatunków w porównaniu do gleby znacznie się wydłuża. Oprócz 7 gatunków spotykanych w glebie występują tutaj gatunki rodzajów: *Glycyphagus, Caloglyphus, Tyrolichus, Tyreophagus, Carpoglyphus* i *Acotyledon.* Zestaw gatunków w poszczególnych zgrupowaniach resztek roślinnych nie jest jednak zależny od rodzaju resztek, lecz także od charakteru pryzm w jakich pozostają na polu. Np. w gnijącej słomie czy chwastach znajdowano zawsze *R. echinopus* (F. R.) i niekiedy także *Corpoglyphus lactis* (L.) i *Tyrolichus casei* Ouds. W suchszych resztkach rozwijały się natomiast masowo roztocze z rodzaju *Tyrophagus* i *Glycyphagus.* Jeśli próbka pochodziła z dużej pryzmy resztek, tworzącej swoiste środowisko odizolowane od bezpośrednich wpływów klimatycznych, prawie zawsze znajdowano w niej szereg gatunków szkodliwych w przechowalniach. Tylko w takich siedliskach znajdowano zagęszczone kolonie tych roztoczy.

Z tabeli 6 widać, że znacznie częściej spotykano kolonie o dużym zagęszczeniu w próbkach ze stert lub resztek pochodzących z zabudowań gospodarskich niż z próbek z pól. Kolonie roztoczy z próbek pobieranych w okresie od marca do października ze stert składały się ponadto

Tabela 6

Częstość występowania poszczególnych gatunków w próbach z pól
The frequency of occurrence of alternate species of miten in plant remnant samples taken from fields

Gatunek	Ogólnie prób									Razem prób zasiedlonych		Zgrabki	
	z pól			ze stert			z pod dachu						
	il.	%	mas. kol.	il.	%	mas. kol.	il.	%	mas. kol.	ilość	%	Ilość	%
1. *A. siro*	93	60,0	6	52	75,4	23	10	47,6	3	155	63,3	57	60,6
2. *T. tenuicl.*	28	18,0	2	11	15,9	4	7	33,3	5	46	18,8	37	39,4
3. *T. humer.*	19	12,3	0	9	13,0	3	8	38,1	3	36	14,7	20	21,3
4. *T. pernic.*	32	20,6	4	11	15,9	6	14	19,0	6	47	19,2	37	39,4
5. *T. noxius*	2	1,3	0	2	2,9	0	1	4,8	0	5	2,0	0	0
6. *G. destr.*	4	2,6	0	48	68,9	10	8	38,1	2	60	24,5	1	1,6
7. *G. cadav.*	1	0,6	0	2	2,9	0	1	4,8	0	4	1,6	0	0
8. *G. domest.*	6	3,9	0	31	47,5	17	4	19,0	1	41	16,7	0	0
9. *R. echin.*	19	12,3	4	23	33,1	9	5	23,8	0	47	19,2	28	30,0
10. *C. rodion.*	2	1,3	0	0			0			2	0,9	1	1,6
11. *C. berl.*	1	0,6	0	0			0			1	0,4	0	0
12. *Ch. erudit.*	0			1	1,4	0	5	23,8	0	6	2,5	0	0
13. *Chort. arc.*	0			0			3	14,3	0	3	1,3	0	0
14. *Goh. fusca*	0			0			5	23,8	0	5	2,0	0	0
15. *Tyreoph. ent.*	3	1,9	0	0			1	4,8	0	4	1,6	0	0
16. *Tyrol. casei*	3	1,9	0	0			0			3	1,3	0	0
17. *Carp. lactis*	2	1,3	0	2	2,9	0	1	4,8	0	5	2,0	0	0
18. *Acot. rodion.*	1	0,6	0	0			0			1	0,4	0	0

najczęściej ze wszystkich stadiów rozwojowych. Większych różnic liczebności w składzie gatunkowym roztoczy z próbek słomy a snopów z niewymłóconym zbożem nie zauważono, natomiast w stertach siana liczebność w populacjach była zwykle większa. Najwięcej gatunków roztoczy zanotowano w warunkach polowych w stogach siana, co zgadza się z danymi Sorokina, (1953), który w podobnych środowiskach stwierdził 13 gatunków roztoczy szkodliwych w przechowalniach.

Stopień zasiedlenia roztoczami prób ze stert zależał w znacznej mierze od tego, z jakiej części sterty ta próba pochodziła. Próby pobrane z dolnej, przyziemnej części były silniej zaatakowane niż resztki pobrane z wysokości ponad 50 cm. Sterty budowane na chruście, gdy snopy czy siano spoczywały na gałęziach, a nie bezpośrednio na ziemi, miały lepszy dostęp powietrza i dolne partie sterty nie były zawilgocone od gleby, a także nie były zasiedlone roztoczami. W wyższych warstwach stert roztocze występowały zawsze tylko w pojedynczych egzemplarzach w próbie.

W próbach resztek roślinnych z obór i stodół znaleziono oprócz prawie wszystkich gatunków znanych z próbek z pól dwa nowe gatunki a mianowicie *Gohieria fusca* (Ouds.) i *Chartoglyphus arcuatus* (Troup.). Także *Cheyletus eruditus* (Schr.), jaki pierwszy przedstawiciel rodziny *Cheyletidae* występował w próbkach z pod dachu często, a w warunkach polowych był znaleziony tylko w 3 egzemplarzach w próbce słomy owsianej z Osin. Wydaje się, że wszystkie te 3 gatunki są związane z zabudowaniami ludzkimi, a także jak twierdzą Nordberg, (1936) i Wasylik, (1958), występują także w gniazdach ptaków, mrówek (Sorokin, (1951)) i gryzoni (Howel i inni, (1957) i Sorokin, (1953 a)).

W związku z wierszem 8 tabeli 4 warto tu jeszcze wspomnieć o doświadczeniu przeprowadzonym w 1956 roku na Kępie w Puławach. W kwietniu wysiano na glebie po rzepaku pszenicę silnie zaatakowaną rozkruszkiem mącznym i sierposzem rozkruszkowcem, na sąsiednim poletku zaś pszenicę zdrową, niezaatakowaną roztoczami. Po 3 i po 8 tygodniach wyrywano po połowie roślin z obu poletek i umieszczano je w lejkach Tullgrena. W obu wypadkach znaleziono w płynie utrwalającym jedynie pojedyncze okazy *Acarus siro* L., *Tyrophagus tenuiclavus* A. Z., *T. humerosus* (Ouds.) i *Rizoglyphus echinopus* (F. R.). Rozkruszek mączny był znaleziony w jednakowych ilościach w próbkach roślin z ziarn zaatakowanych i zdrowych, a nie stwierdzono w żadnej próbce ani jednego okazu sierposza rozkruszkowca. W wygrzebanych z gleby nieskiełkowanych ziarnach stwierdzono pojedyncze okazy *A. siro* L. i *T. tenuiclavus* A. Z. Te same gatunki roztoczy znajdowano w próbkach samosiewów pobieranych z różnych pól. (tabl. 4). W próbkach z obory notowano znacznie więcej gatunków roztoczy niż znajdowano ich w małych gruzłach obornika w glebie w polu. Zwłaszcza przedstawiciele rodziny *Glycyphagidae* (*Carpoglyphus, Gohieria, Glycyphagus, Chortoglyphus*) zawożone z obornikiem w pole prawdopodobnie szybko giną w glebie nie przeżywając zimy.

O zestawie gatunkowym kolonii roztoczy w próbach informuje tabela 5. Widać z niej, że skład kolonii zależał od rodzaju resztek roślinnych i tak w przegniłym oborniku najczęściej występował sam *Rhizoglyphus echinopus* (F. R.) lub wraz z *Acarus siro* L. lub sam *T. tenuiclavus* A. Z. natomiast w stertach współwystępowały najczęściej: rozkruszek mączny z przedstawicielami rodzaju *Glycyphagus* lub *R. echinopus* (F. R.). W snopach niemłóconego zboża znaleziono aż 7 prób z samym rozkruszkiem mącznym. Ogólnie, w próbach roślinnych najczęściej spotykano kolonie składające się z rozkruszka mącznego, który wystę-

pował sam lub w towarzystwie przedstawicieli rodzaju *Tyrophagus* lub *Glycyphagus*. Lista wszystkich kombinacji współwystępujących gatunków jest długa i zdaje się są tu możliwe wszystkie zestawy.

O częstości występowania poszczególnych gatunków w analizowanych próbach informuje tabela 6. Widać z niej, że najczęstszym gatunkiem był w próbach zdecydowanie rozkruszek mączny, który był znaleziony w 60% prób z pól, w 75,4% prób ze stert i 47,6% prób resztek pobieranych w zabudowaniach gaspodarskich. Ogólnie wystąpił w 63,3% analizowanych prób, a więc prawie 2 próby z 3 zasiedlonych roztoczami zawierało rozkruszka mącznego. Drugim był *Glycyphagus destructor* (Schr.), który jednak występował tylko w próbach ze stert i z zabudowań gospodarskich. Trzecią pozycję zajmuje *R. echinopus* (F. R.) i zaraz po nim *T. perniciosus* A. Z., dalej *T. tenuiclavus* A. Z., *G. domesticus* (Deg.) i *T. humerosus* (Ouds.). Pozostałe gatunki występowały znacznie rzadziej, zaledwie w pojedynczych próbach. Kolejność ta jest tym bardziej zastanawiająca, że pokrywa się prawie całkowicie z częstością występowania gatunków roztoczy w ziarnie (Boczek i Gołębiowska, (1959)) i innych produktach przechowywanych w magazynach jak np. zioła, nasiona lnu. Jedynie *R. echinopus* (F. R.), który jest bardzo częsty w warunkach polowych, w magazynach występuje rzadko, prawdopodobnie ze względu na proporcjonalnie niską wilgotność. W magazynach natomiast częściej występują inne gatunki jak *Ch. eruditus* (Schr.), *G. fusca* (Ouds.), *Chortoglyphus arcuatus* (Troup.), dla których więc magazyn jest typowym siedliskiem.

W próbach resztek roślinnych stwierdzono hypopusy należące do 5 gatunków: *Acarus siro* L., *R. echinopus* (F. R.), *G. domesticus* (Deg.), *G. destructor* (Schr.), *Caloglyphus rodionovi* A. Z. Hypopusy rozkruszka mącznego występowały zarówno wiosną jak i jesienią w próbach o różnej wilgotności ze wszystkich trzech gospodarstw. Najwięcej znajdowano ich w resztkach spod stert i w słomie oraz w liściach i słomie z okrywy kopców ziemniaczanych. Hypopusy należące do *Glycyphagus destructor* (Schr.) były znajdowane w małych ilościach jesienią, w stertach słomy, a hypopusy *G. domesticus* (Deg.) w stertach zboża i okrywach kopców ziemniaczanych, w małych ilościach, wyłącznie na wiosnę. Hypopusy *R. echinopus* (F. R.) były bardzo pospolite, zwłaszcza w silnie zawilgoconym materiale roślinnym, choć tylko rzadko występowały w większych ilościach. Hypopusy *C. rodionovi* A. Z. znaleziono wiosną 1957 roku w próbkach ze stertowiska owsa w Osinach.

Próby analizy materiału oddzielnie dla trzech gospodarstw nie wykazały istotnych różnic czy to w składzie gatunkowym czy w liczebności roztoczy. Także porównanie prób pobieranych wiosną i jesienią

w różnych latach nie uwydatniło większych różnic. Można jedynie stwierdzić, że liczebność roztoczy w próbkach pobieranych jesienią była większa.

C. Występowanie roztoczy przechowalnianych w zgrabkach i w ziarnie

Zgrabki, tzn. opadłe w czasie żniw kłosy i słoma stanowią w zasadzie materiał podobny do ścierni czy gruzełek nieprzyoranego obornika. Ponieważ jednak ziarno ze zgrabków jest często przechowywane w tych samych magazynach co ziarno ze snopów, zwrócono na nie szczególną uwagę i wyniki analiz tych próbek są dyskutowane oddzielnie. W latach 1956 i 1957 zebrano na polach tych samych trzech majątków rolnych w okolicach Puław w okresie żniw 95 prób opadłych kłosów ze słomą oraz 23 próby ziarna pobranego przy młocce zgrabek na polu. Z 95 próbek tylko jedna nie zawierała roztoczy, w pozostałych znaleziono 7 gatunków. Były to wszystkie gatunki notowane w próbkach ścierni, a ponadto w jednej próbce znaleziono kilka okazów *Glycyphagus destructor* (Schr.) (tabl. 4 i 6). Najczęstszym okazał się znów jak poprzednio rozkruszek mączny, który wystąpił aż w 60,6% prób. *T. tenuiclavus* A. Z., *T humerosus* (Ouds.) i *T. perniciosus* A. Z. i *R. echinopus* (F. R.) zajęły kolejne pozycje po nim. Ten ostatni gatunek był spotkany w 4 próbkach w większych ilościach, podczas gdy reszta prób zawierała zwykle w sumie 20—100 egzemplarzy w próbie. Skład gatunkowy kolonii roztoczy w próbach przedstawiał się również podobnie jak w próbkach ścierni (tabl. 5). Rozkruszek korzeniowy wystąpił w 14 próbach sam. Aż w 35 próbach rozkruszek mączny był znaleziony razem z przedstawicielami rodzaju *Tyrophagus;* w 9 próbach wystąpiły w koloniach 3 najczęstsze gatunki tego rodzaju (*T. tenuiclavus* A. Z., *T. humerosus* (Ouds.) i *T. perniciosus* A. Z.). W 10 próbach znaleziono jedno-gatunkowe kolonie rozkruszka mącznego, w 11 — *T. tenuiclavus* A. Z.

Próbowano kilkakrotnie ustalić, czy opadły kłos jest silniej przyciągany przez roztocze niż sama słoma. W tym celu większą próbkę dzielono na część z samymi kłosami, resztę z samą słomą i oddzielnie umieszczano je w lejkach. W żadnej z próbek nie uzyskano więcej osobników roztoczy, lecz z kłosów wywabiano 2 do 3 razy więcej rozkruszków mącznych niż ze słomy, w której dominowały *T. tenuiclavus* A. Z. i *T. humerosus* (Ouds.). W próbach silnie zawilgoconych lub z porosłymi na ziemi kłosami stwierdzano zwykle więcej okazów *R. echinopus* (F. R.) a mniej z rodzaju *Tyrophagus.*

Już zwykle na trzeci dzień po skoszeniu zboża opadłe kłosy i źdźbła były zasiedlone roztoczami. Jedyna niezaatakowana próbka pochodziła z partii próbek pobranych na drugi dzień po skoszeniu żyta.

W przeciwieństwie do innych próbek roślinnych, w których hypopusy były stosunkowo częste, zaledwie w 2 próbach zgrabek znaleziono pojedyncze okazy ruchomych hypopusów rozkruszka mącznego. Pochodziły one z silnie zawilgoconych źdźbeł pszenicy z Sadłowic z 1957 roku. Ponieważ próbki zgrabek były zbierane w lecie, a wszystkie inne wiosną i jesienią wydaje się, że ta mała liczebność hypopusów w lecie wskazuje na pewną sezonowość pojawu tego ciekawego stadium i na to, że temperatura posiada jakiś wpływ na jego tworzenie się. (Przypuszczenia o wpływie temperatury i wilgotności na tworzenie się hypopusów wysuwają w swoich pracach: Poleżajew, (1940); Schulze, (1923); i Sorokin, (1951 b).

Oprócz całych roślin zbieranych na ściernisках zebrano także 23 próbki ziarna z wymłóconych zgrabków. Próbki te były pobrane wprost z pod młocarni ustawionej na polu w majątkach Sadłowice i Mokradki. Chodziło w tym wypadku o stwierdzenie czy roztocze przechodzą żywe przez młocarnię i jaka ich część pozostaje w ziarnie. Wyniki analizy tych próbek są podane w tabeli 7. Wszystkie 23 próbki okazały się porażone roztoczami, choć w próbie znajdowano od pojedynczych do

Tabela 7

Porażenie ziarna świeżo wymłóconego
The infestation of freshly thrashed grain

Rodzaj ziarna	Ilość prób pobr.	Prób zaatak.		Prób zaatakowanych gatunkami													
				A. siro		T. tenui.		T. humer.		T. pern.		R. echin.		G. destr.		G. dom.	
		il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%	il.	%
Ze zgrabków	23	23	100	12	52,2	8	34.7	2	8,7	2	8,7	11	47,8	1	4,3	0	0
Młócone na polu	61	28	45,9	19	67,8	9	32,1	1	3,6	2	7,2	10	35,7	2	7,2	1	3,6
Z punktów skupu	39	10	25,9	4	40,0	1	10,0	2	20,0	1	10,0	0	0	6	60,0	2	20,0

30 egzemplarzy roztoczy. Podobnie jak poprzednio najczęstsze były: rozkruszek mączny i korzeniowy, w jednej próbce zanotowano *Glycyphagus destructor* (Schr.). W koloniach znaleziono następujące kombinacje gatunków: sam *Acarus siro* L.; *Acarus siro* L. + *R. echinopus* (F. R); *A. siro* L. + *T. perniciosus* A. Z.; *A. siro* L. + *T. perniciosus* A.Z. + *T. humerosus* (Ouds.); *A. siro* L. + *T. tenuiclavus* A. Z. i *Glycyphagus destructor* (Schr.) + *T. tenuiclavus* A. Z.

W dalszych rubrykach tabeli 7 zestawiono wyniki analiz 61 próbek ziarna zbóż pobranych wprost z pola po wymłóceniu i 39 próbek ziarna pobranego w 2 punktach skupu. Zwraca uwagę przede wszystkim proporcjonalnie bardzo niski procent prób zaatakowanych roztoczami — w pierwszym wypadku 45,9 w drugim 25,9%.

We wszystkich próbkach z ziarnem porażonym znajdowano nieliczne roztocze; były to przeważnie dojrzałe osobniki, w kilku wypadkach także nimfy. W żadnej z próbek nie stwierdzono ani jednego hypopusa, nie jest to więc stadium konieczne dla przedostania się tych bardzo ważnych gatunków *Acarus siro* L., *Glycyphagus domesticus* (Deg.) i *G. destructor* (Schr.), z pola do magazynów. Przedstawiciele gatunków z rodzaju *Tyrophagus* choć nie posiadają tego stadium w cyklu rozwojowym przedostają się do tego nowego środowiska na równi z tamtymi.

Z tabeli 7 widać, że w ziarnie świeżo wymłóconym roztocze z rodzaju *Glycyphagus* występują bardzo nielicznie natomiast w punktach skupu sytuacja całkowicie się zmienia. Znika rozkruszek korzeniowy, dla którego warunki magazynu, a zwłaszcza jego wilgotność, są nieodpowiednie, a natomiast pojawia się znacznie częściej roztoczek, który albo przywędrował do ziarna przechowywanego na klepisku stodoły czy w workach w sąsiedztwie słomy lub siana, albo zdążył się już rozmnożyć w pierwszym okresie przechowywania z pojedynczych osobników przywleczonych z pola. We wszystkich zasiedlonych roztoczami próbach ziarna świeżo wymłóconego i dostarczanego do punktów skupu były zwykle 1 lub 2 gatunki roztoczy. Tylko w 3 próbach znaleziono rozkruszka mącznego z przedstawicielami rodzaju *Tyrophagus;* często współwystępowały ze sobą *T. tenuiclavus* A. Z., *T. humerosus* (Ouds.), *T. perniciosus* A. Z. oraz *G. destructor* (Schr.) i *A. Siro* L.

Chociaż ten stosunkowo niewielki zestaw próbek ziarna dostarczonego na skup nie pozwala na wyciągnięcie jakiegokolwiek ogólniejszego wniosku, jednak można śmiało powiedzieć, że ziarno to jest już zaatakowane roztoczami, z których część stanowią na pewno okazy przywleczone z ziarnem z pola.

III. WNIOSKI

1. Drobne zgrupowania resztek roślinnych na polu i gleba są typowymi siedliskami dla niektórych roztoczy przechowalnianych. Choć gatunki te przeżywają w tych środowiskach zimę jednak prawie nigdy nie dochodzi tu do masowego rozwoju.

2. Sterty i większe kupy kompostowe to jedyne miejsca, gdzie w warunkach polowych roztocze przechowalniane przeżywają i rozmnażają się przez cały rok, tam też mogą występować masowo.

3. Gatunkom posiadającym w stadium rozwojowym stadium hypopusa towarzyszą w warunkach polowych we wszystkich środowiskach roztocze nie posiadające tego stadium. Brak więc tego stadium nie ogranicza możliwości rozprzestrzeniania się i przeżywania gatunku.

4. Ziarno ze snopów wymłóconych na polu, a zwłaszcza ziarno pochodzące ze zgrabków, może być zainfekowane osobnikami wielu ważnych gatunków szkodliwych w przechowalniach.

5. W ziarnie przechowywanym bezpośrednio po żniwach już rozpoczyna się rozwój i imigracja jednych gatunków (np. z rodzaju *Glycyphagus*), a wywędrowywanie i wymieranie innych, dla których warunki magazynu nie są odpowiednie (*R. echinopus* (F. R.), *Gamasoidea, Oribatei, Anoetidae*).

6. Ziarno dostarczane przez rolników do magazynów państwowych może być także zainfekowane wieloma gatunkami roztoczy. Ponieważ jednak porażenie w tym okresie jest jeszcze bardzo małe, stąd trudne do wykrywania w okresie masowych dostaw ziarna należącego do wielu producentów.

7. Jakkolwiek badania powyższe dotyczyły wyłącznie ziarna zbóż, można z dużą dozą prawdopodobieństwa przypuszczać, że również inne produkty przechowywane jak nasiona traw, roślin włóknistych i oleistych, zioła i tp. są już zasiedlane roztoczami w polu, skąd szkodniki te są zawlekane do magazynów. Badania w tym zakresie byłyby bardzo interesujące i cenne dla praktyki rolniczej i przechowalnictwa.

LITERATURA:

1. Baring H. H. — 1956 — Die Milbenfauna eines Ackerbodens u. ihre Beinflussung durch Pflanzenschutzmittel. I. Teil. Ökologische Betrachtungen über die Milbenfauna des Bodens im Leinetal — Z. angew. Ent., 39 (4) : 410—444.

2. Boczek J., Gołębiowska Z. — 1959 — Badania nad występowaniem roztoczy w magazynach w Polsce — Roczn. Nauk Roln., 79—A (4) : 969—988.

3. Garman P. — 1937 — A study of the bulb mite — Conn. Agr. Exp. Sta. Bull. 402 : 889—904.

4. Haarlov N. — 1955 — Vertical distribution of mites and Collembola in relation to soil structure — Soil Zoology, London, 167—179.

5. Howel J. E., Alfred D. M., Beck D. E. — 1957 — Seasonal population fluctuations of mites in desert wood rat nests in Central Utah — Ecology, 38 (1) : 82—88.

6. Illinskaja L. L. — 1935 — O wyżiwanij chlebnych kleszczej w zimnyj pieriod — Zaszcz. Rast., 1 (4) : 123—125.

7. Jahn E. — 1950, — Bodentieruntersuchungen in den Flugsandgebieten des Marchfeldes — Z. angew. Ent., 32 (2) : 208—274.

8. Marphy P. W. — 1955 — Ecology of the fauna of forest soils — Soil Zoology, London, 99—124.

9. Nordberg S. — 1936 — Biologisch-Ökologische Untersuchungen über die Vogelnidicolen — Acta Ent. Fenn., 21 : 1—168.

10. Poleżajew W. G. — 1940 — Wlijanje włażnosti wozducha i tiempieratury na obrazowanje stadji gipopusa u wołosatowo i mucznowo kleszczej — Uczen. zap. Mosk. gosud. uniw., zool., 42 : 185—196.

11. Rodd W. E. — 1937 — On the survival of grain mites (*Tyroglyphidae*) in soils of East Siberia (ros.) — Sb. Trud. Zaszcz. Rast. wost. Sib., 5 (Wg. Rev. appl. Ent., 1939, 27 : 312).

12. Rodionow Z. S. — 1940 — Miesta obitanja i puti rassielenja chlebnych kleszczej — Uczen. zap. Mosk. gosud. Uniw., zool., 42 : 261—269.

13. Romanowa W., Illinskaja L. L. — 1935 — K woprosu o wyżiwanji ambarnych kleszczej w pole — Zaszcz. Rast., 1 : 77—80.

14. Salt G. —1952 — The arthropod population of the soil in some East African pastures — Bull. ent. Res., 43 : 203—220.

15. Schulze H. — 1923 — Über die Widerstandsfähingkeit der Dauerformen von wirtschaftlich wichtigen Milben — Naturwissenschaften, 36 : 763—765.

16. Sheals J. G. — 1956 — Soil population studies. I. The affects of cultivation and treatment with insecticides — Bull. ent. Res., 47 (4) : 803—822.

17. Sheals J. G. — 1957 — The *Collembola* and *Acarina* of cultlvated soil — J. anim. Ecol., 26 (1) : 125—135.

18. Sorokin S. W. — 1951 — Materiały k woprosu o sanitarnom znaczenji chlebnych kleszczej — Parasit. Sb., 13 : 257—270.

19. Sorokin S. W. — 1951 a — Poczwa polej kak biotop chlebnych kleszczej (*Acarina, Tyroglyphoidea*) — Ent. Obozr., 31 (3/4).

20. Sorokin S. W. — 1951 b — Pricziny obrazowanja gipopusow u chlebnych kleszczej — Zooł. Z., 30 (6).

21. Sorokin S. W. — 1953 — Dinamika chlebnych kleszczej w sienie — Zooł. Z., 27 (6) : 487—494.

22. Sorokin S. W. — 1953 a — Osobiennosti rasprostranienja chlebnych kleszczej w gniezdach myszewidnych gryzunow na s.-ch. ziemlach — Zooł. Z., 32 (1).

23. Sorokin S. W. — 1953 b — Zamietki po ekołogji chlebnych kleszczej (*Acarina, Tyroglyphoidea*) w gniezdach murawiew — Ent. Obozr., 33 : 209—214.

24. Strickland A. H. — 1945 — A survey of the arthropod soil and litter fauna of some forest reserves and cacao estates in Trinidad, British West Indies — J. anim. Ecol., 14 (1) : 1—11.

25. Tischler W. — 1955 — Influence of soil types on the epigeic fauna of cultivated land — Soil Zoology, London, 125—137.

26. Tischler W. — 1955 a — Effect of agricultural practice on the soil fauna — Soil Zoology, London, 215—230.

27. Thiele H. U. — 1956 — Die Tiergeselschaften der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des Niederbergischen Landes — Z. angew. Ent., 39 (3) : 316—367.

28. Volz P. — 1934/1935 — Untersuchungen über Microschichtung der Fauna von Waldböden — Zool. Jb., 66 (3) : 153—210.

29. Wasylik A. — 1958 — Fauna roztoczy (*Tyroglyphoidea*) gniazd wróbla domowego — Ekol. Pol., B, 5 (2) : 187—190.

30. Willmann C. — 1949 — Beiträge zur Kenntnis des Salzgebietes von Ciechocinek an der Weichsel — Veröff. Mus. Bremen, A—1.

31. Willman C. — 1950 — Untersuchungen über die terrestrische Milbenfauna in pannoschinen Klimagebiet Österreichs — Sitzber. Ak. Wiss. Mat.—Nat. Kl., 160 (1/2) : 91—176.

32. Zachwatkin A. — 1936 — O rasprostranienji chlebnych kleszczej w polewych usłowjach — Zooł. Z., 15 : 697—719.

Ян Бочек

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОЯВЛЕНИЮ И ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ КЛЕЩЕЙ ПРИЧИНЯЮЩИХ ВРЕД В ХРАНИЛИЩАХ

Резюме

Исследования касались: 1) заселения клещами обработанных и пастбищных почв, 2) появления клещей в остатках растений на поле (жнивье, прогнивший навоз, сорняки), в скирдах хлебов, соломы и сена, а также в остатках хозяйственных построек, 3) в колосьях оставшихся на поле после уборки урожая, как в соломе так и в зерне, 4) в зерне свежо обмолоченном на поле и в зерне доставляемом на заготовочные пункты.

Оказалось, что мелкие растительные сгруппирования на поле и в почве являются типичным местом развития некоторых видов амбарных клещей, и хотя виды эти зимуют в этой среде, однако почти никогда не достигают здесь массового развития.

Скирды и компостные кучи являются единственным местом, где в полевых условиях амбарные клещи живут и размножаются в течение всего года, а иногда достигают массового развития.

Виды, имеющие в развитии стадию гипопуса, сопровождаются в полевых условиях, во всех средах, клещами не имеющими этой стадии. Отсутствие этой стадии не ограничивает возможности распространения и жизни вида.

Зерно из снопов обмолоченных на поле, особенно же зерно оставшееся на поле после уборки урожая, может быть заражено особями многих важных видов причиняющих вред в хранилищах. В зерне хранимом непосредственно после уборки уже начинается развитие и иммиграция одних видов (например из рода *Glycyphagus*), и переселение и отмирание других, для которых условия в хранилищах являются неподходящими (*R. echinopus* (F.R.), *Gamasides, Oribatei, Anoctidae*). Значительное большинство видов вредоносных в хранилищах принадлежит к группе клещей приносимых с поля. Особого внимания заслуживает *Acarus siro* L., который выступает повсеместно во всех средах.

Зерно, доставленное земледельцами в государственные хранилища, может являться тоже зараженным многими видами клещей. Так как заражение в этом периоде является еще очень небольшим — трудно обнаружить его во время массовых поставок зерна принадлежащего многим продуцентам.

Следует заметить, что хотя вышеуказанные исследования касались исключительно зерна хлебов, можно однако предполагать с большой вероятностью, что также другие хранимые продукты, как семена трав, волокнистые, масличные и лечебные травы и т. п. уже в поле заселены клещами и оттуда эти вредители завлекаются в хранилища. Исследования по этому вопросу являлись бы очень интересными и ценными для сельскохозяйственной практики и дела хранения продуктов.

Jan Boczek

INVESTIGATIONS ON THE DISTRIBUTION UNDER FIELD CONDITIONS OF MITES IMPORTANCE TO STORED PRODUCTS

Summary

The researches concerned: 1) the inhabitance of culture soils and pastures by mites, 2) the distribution of mites in plant remnats in the fields (stubble, rotten-barn-yard manure, weeds), in stacks of corn, in straw and hay and in remnants from farm-buildings, 3) in straw and heads fallen at harvest time, 4) in grains freshly threshed out in the field and in grain brought for sale to sale-posts.

It appeared that small accumulations of plant remnants in the field and the soil were typical habitats for some of the species of storage mites. Although those species overwinter in such environments, they hardly ever develop in great numbers. Stacks and larger heaps of compost are the only places where, in field conditions the storage mites survive and multiply the whole year over, that is were they can be distributed in great masses.

The species having in their development a hypopus stage are often accompanied in field conditions in all environments by mites not having, that stage. Therefore, the lack of that stage does not limit for the species, possibility of spreading and surviving.

The grain from scheaves threshed in the field and particularly grains from heads fallen at harvest time can be infested by individuals of many important species ingurions in stores.

In grain stored immediately after harvest begins already the development and immigration of some species (e. g. of the *Glycyphagus* kind), and the emigration and dying off of other, for which store conditions are not suitable (*R. echinopus* (F. R.), *Gamasoidea, Oribatei, Anaetidae*). The great majority of species injurious in stored belongs to the group of mites brought into stores from fields.

Special attention is to be given to the Acarus siro L., which is generally distributed in every environment.

The grains furuished by farmers into State magazins can also be infested by many species of mites. However, as the infection during this period is still rather slight, it is difficult to discover it during the mass delivery of grains belonging to many differeit producers.

Though the above researches concerned exclusively small grains, one can suppose with a great degree of probability that other stored products too, such as grass, oil-bearing and fibre-crops seed, herbs etc. are already inhabited by mites in the field, from where the pests are carried over into magazines. Researches in this field would be very interesting and valuable for agricultural practice and food storage.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 1

Kazimierz Krzeczkowski

BADANIA NAD WYSTĘPOWANIEM I WYBIÓRCZOŚCIĄ POKARMU PRZEZ ROZKRUSZKA DROBNEGO

(*Tyrophagus noxius* Zachw., *Tyroglyphidae, Acarina*)

RESEARCHES ON THE OCCURRENCE OF THE FLOUR MITE (*TYROPHAGUS NOXIUS* ZACHW., *TYROGLYPHIDAE, ACARINA*) AND ITS FOOD PREFERENCES

WSTĘP

W ostatnich latach coraz powszechniej słyszy się zdanie, że roztocze są plagą polskich magazynów i młynów. Pogląd taki jest o tyle uzasadniony, że na ogół nie ma produktu, który w mniejszym lub większym stopniu nie podlegałby ich atakowi. Roztocze uszkadzają przechowywane ziarno zbóż oraz produkty przemiału. Mogą występować na nasionach roślin oleistych, a także na nasionach traw pastewnych. Spotyka się je również w składach warzyw, w przechowalniach nasion i cebulek roślin ozdobnych, gdzie znajdują dla siebie pokarm oraz dogodne warunki do rozwoju.

Zdarzają się wypadki występowania roztoczy na bulwach roślin okopowych i pastewnych, których gromadzenie w gospodarce człowieka jest konieczne.

Różne gatunki roztoczy spotykano w serowarniach i magazynach serów, w składach owoców suszonych, marmelad i dżemów.

Dość liczna ich grupa występuje w magazynach surowców zielarskich, składach aptecznych, gdzie uszkadzają i zanieczyszczają one surowce i gotowe do spożycia produkty zielarskie.

Podczas przeglądania podręcznych spiżarń w domach mieszkalnych niejednokrotnie można spotkać roztocze.

Występują one też w pomieszczeniach gospodarskich oraz w budynkach dla inwentarza domowego.

Szczegółowe badania gniazd ptasich oraz analizy biologiczne gleb również wskazują na obecność różnych gatunków roztoczy, dla których środowiska te są bądź przypadkowe, bądź też zamieszkują je one stale.

Mimo dość szerokiego rozprzestrzenienia — roztocze są stosunkowo słabo znane szerszemu ogółowi ludzi. Przyczyną tego są ich małe wy-

miary rzędu kilkuset mikronów. Mikroskopijna wielkość roztoczy sprawia, że w mniejszych skupieniach są zwykle niedostrzegalne, a zwracają na siebie uwagę podczas pojawu masowego w jakimś środowisku, które bez rzekomo uzasadnionych przyczyn zaczyna się kłębić i poruszać.

Doc. dr Z. Gołębiowskiej za udostępnienie mi materiałów dotyczących występowania *Tyrophagus noxius* Zachw. w produktach spożywczych, ziarnie zbóż i roślin oleistych oraz za pomoc i cenne rady składam serdeczne podziękowanie.

I. PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

Tyrophagus noxius Zachw. jest gatunkiem licznie reprezentowanym w magazynach ZSRR (Zachwatkin — 22). Rozkruszek drobny obok rozkruszka mącznego (*Tyroglyphus farinae* L.) i *Tyrophagus perniciosus* Zachw. uważany jest przez Zachwatkina (22) za najgroźniejszego szkodnika w ziarnie zbóż pozostającym w magazynach i składach.

Zachwatkin (23) podaje, że rozkruszek drobny spotykany był w okolicach Moskwy, Leningradu, Nowoczerkaska, Armawiru, w szeregu miejscowościach Ukrainy i Azerbajdżanu oraz Syberii. Żyje on tam w spichrzach i składach ziarna (pszenicy i jęczmienia), mąkach i innych produktach przemiału. W wielu południowych rejonach ZSRR pojaw jego jest masowy i szkodliwy. W warunkach polowych nie był spotykany, chociaż przy wysiewie rozkruszka drobnego wraz z ziarnem, utrzymywał się przy życiu w ciągu całego sezonu wegetacyjnego. Zdaniem Zachwatkina (22) roztocze najchętniej zjadają zarodki w ziarnie i dlatego są szczególnie niebezpieczne dla materiału siewnego, gdyż obniżają jego siłę kiełkowania.

Według Rodionowa (16, 17) *Tyrophagus noxius* Zachw. jest najbardziej rozpowszechniony w środkowej i południowej części ZSRR, w tych rejonach notowano go również w glebie pól uprawnych.

Sorokin (20) badając pomieszczenia gospodarskie w okolicach Kirowa wspomina o występowaniu rozkruszka drobnego w próbach żyta, różnych kasz i mąki. Gatunek ten porażał cebulę zainfekowaną suchą zgnilizną. Występował na bulwach ziemniaczanych złożonych w piwnicach. Spotykany był także w zmiotkach i śmieciach z domostw i budynków inwentarskich, a nawet znajdowano go w glebie z doniczek stojących w ogrzewanych pomieszczeniach. Sorokin (20) zalicza rozkruszka drobnego do grupy gatunków synantropowych charakteryzujących się tym, że do rozwoju wymagają przebywania w warunkach lokali zamkniętych.

Natomiast Sigrianskij (19) uważa, że *Tyrophagus noxius* Zachw. może przenosić choroby np. głownię traw i zarażać cebulę suchą zgni-

liźną. Autor ten uważa również, że rozkruszek jest przenosicielem chorób wirusowych roślin i saprofitów, którymi zakaża np. rośliny ziemniaków. Rozkruszek drobny według Sigrianskiego (19) może zjadać niektóre produkty dopiero wówczas, gdy są one porażone przez grzyby.

O specyfice żerowania roztoczy wspomina również Bielajew (4), który zaobserwował, że w niższych wilgotnościach atakują one łuszczynki niełupek słonecznika, a przy wysokiej wilgotności są one zdolne do uszkadzania zarodków tych nasion.

Natomiast Dawin (12) podkreśla, że roztocze mają szczególnie ułatwione żerowanie na nasionach lnu, uszkodzonych mechanicznie. Nasiona zdrowe i niepołamane są dla nich niedostępne.

Występowanie *Tyrophagus noxius* Zachw. było notowane w Czechosłowacji przez Privora i Samsinaka (14, 18). W Czechosłowacji rozkruszek drobny wystąpił na płytach „Sopalitu" produkowanych z łuszczyn nasion słonecznika. Wykładziny z płyt „Sopalitu" pod podłogami były dogodnym siedliskiem dla rozkruszka drobnego oraz innych gatunków, które stały się plagą nowo wybudowanych domów mieszkalnych.

Tyrophagus noxius Zachw. często występuje również w produktach spożywczych w Anglii (Hughes 13). Fakt szerokiego rozprzestrzenienia tego gatunku w tym kraju autorka ta podkreślała również w prywatnej korespondencji ze mną.

W Polsce rozkruszek drobny znajdowany był w nasionach lnu (Boczek i inni — 8, 10), w ziarnie zbóż i traw, na topionych serach, w próbkach słomy i siana (Boczek 6, 7), w magazynach surowców zielarskich (Boczek i inni, 9), a także w gniazdach wróbla domowego w okolicach Turwi (Wasylik 21).

W dostępnej mi literaturze nie spotkałem wzmianek o ustosunkowaniu się rozkruszka drobnego do różnych pokarmów, jeśli pozostawimy mu swobodę w ich wyborze.

II. METODYKA BADAŃ

W pierwszej fazie badań w celu zorientowania się w występowaniu rozruszka drobnego na terenie Polski — została wykonana analiza materiałów uzyskanych z terenu. Materiały te były zbierane w ciągu szeregu lat, początkowo w Pracowni Zbóż, Magazynów i Przechowalni, a następnie w Pracowni Entomologii Rolnej.

Badania te były oparte głównie na próbkach różnych nasion i produktów nadsyłanych z magazynów w różnych okolicach kraju oraz dorywczych lustracjach tych magazynów.

Próbki badanych produktów spożywczych i nasion przesyłano w 0,5 litrowych zakorkowanych butelkach. Surowce zielarskie i mieszanki otrzymywaliśmy z kilkunastu magazynów zielarskich. Zioła umieszczane były w słoikach z doszlifowanym korkiem, przy czym personel magazynów był zobowiązany do odsiewania z każdej partii posiadanych ziół pyłu w ilości około 200 ccm, a resztę 250 ccm słoika dopełniano niepokruszonym materiałem.

W pracowni próbki ziarna i produktów gruboziarnistych (kasze, zioła) analizowano w ten sposób, że po przesianiu produktu przez sito o średnicy oczek 1 mm pył badano pod binokularem. Znalezione okazy roztoczy po utrwaleniu i prześwietleniu w mieszaninie gliceryny, wody destylowanej i lodowatego kwasu octowego (w stosunku 5:3:2) określano pod mikroskopem.

W próbkach znajdowane były również okazy roztoczy uszkodzonych, które nie zawsze można było oznaczyć do gatunku. Z tego względu w niektórych zestawieniach podawane są dane dotyczące tylko rodzaju.

Przy określaniu roztoczy posługiwano się kluczami i opisami z literatury uwzględniając prace Bakera (1), Bakera i Whartona (2), Bregietowej (11), Hughesa (13), Rodendorfa (15) i Zachwatkina (22).

Ilość poszczególnych gatunków roztoczy w produktach ustalano w skali trzystopniowej przyjętej w Polsce, jako normę do oznaczania stopnia porażenia zbóż tymi szkodnikami i tak:

I stopień — do 20 roztoczy w 1 kg próby
II stopień — do 40 roztoczy w 1 kg próby
III stopień — ponad 40 roztoczy w 1 kg próby.

Próbki mąki analizowano przez zastosowanie metody flotacyjnej, przy czym jako płynu używano mieszaninę trichloroetylenu ze spirytusem denaturowanym w stosunku 10:4 (Boczek, 6).

Ogółem przebadano 391 prób ziarna zbóż i traw, 221 prób różnego rodzaju kasz i mąki, 54 prób konopi, 211 prób siemienia lnianego, 3525 prób surowców zielarskich, 157 prób importowanych surowców zielarskich oraz 555 prób mieszanek ziołowych stosowanych w lecznictwie polskim.

W drugiej części badań dotyczącej wybiórczości pokarmu przez rozkruszka drobnego obserwacje przeprowadziłem w warunkach laboratoryjnych w kontrolowanej temperaturze (22° C) i wilgotności maksymalnej (100%).

Doświadczenia przeprowadzałem w naczyńkach szklanych (Boczek 5), których wnętrze było dzielone na 12, 10 lub 6 równych części przy pomocy papieru fotograficznego. Do przestrzeni powstałych w naczyńkach hodowlanych pomiędzy przegrodami wkładałem produkty w jednakowej

ilości (objętościowo). Rozmieszczenie produktów odbywało się po uprzednim ich rozlosowaniu w obrębie każdego naczyńka.

Dla porównania w każdym naczyńku znajdowały się zarodki pszenicy i krzemionka. Po wypełnieniu wszystkich przegród produktami roztocze przenosiłem z hodowli ogólnej przy pomocy pędzelka i umieszczałem je po środku naczyńka tak, aby mogły one swobodnie rozchodzić się na wszystkie znajdujące się w nim produkty.

Każde doświadczenie składało się z pięciu powtórzeń (naczyniek). Ogółem przeprowadziłem 7 doświadczeń wykorzystując różne zestawienia produktów. Okres trwania każdego doświadczenia od chwili rozpoczęcia do momentu zlikwidowania wynosił 10 dni.

Dla uniknięcia przemieszczania się roztoczy w produktach w czasie wykonywania obliczeń, naczyńka doświadczalne przenosiłem do niskiej temperatury (około 5° C), w której wszystkie ruchome stadia rozkruszka drobnego nieruchomieją, a następnie usypiałem je używając eteru. Jaja oraz roztocze były liczone pod binokularem.

Wyniki doświadczeń opracowałem stosując analizę wariancyjną R.A. Fishera (3). W obliczeniach przyjąłem poziom wiarogodności określony współczynnikiem ufności $P = 0{,}95\%$.

III. WYSTĘPOWANIE ROZKRUSZKA DROBNEGO W PRÓBACH Z TERENU

a) Próbki ziarna zbóż i traw

Ogółem przebadno 387 prób ziarna zbóż i 4 próby nasion traw (tabela 1). Oznaczenia roztoczy z próbek ziarna były utrudnione, gdyż często zdarzały się okazy martwe i uszkodzone. Udało się ustalić jedynie przynależność roztoczy do rodzaju.

Tabela 1

Występowanie roztoczy rodzaju *Tyrophagus* Ouds. w magazynach ziarna zbóż i traw (1955 rok)

L. p.	Gatunek	Ilość prób		% prób porażonych przez roztocze	Tyrophagus sp.	
		przebadanych	porażonych przez roztocze		Ilość prób porażonych	% prób porażonych
1	Pszenica	70	64	91,4	1	1,6
2	Żyto	220	213	96,8	6	2,8
3	Jęczmień	66	64	96,9	0	0,0
4	Owies	31	31	100,0	2	6,5
5	Rajgras ang.	4	2	50,0	2	50,0
	Ogółem	391	374	95,6	11	2,8

Gatunki rodzaju *Tyrophagus* Ouds. najczęściej spotykane były w próbach rajgrasu angielskiego (50% porażonych prób), przy czym jednak dysponowałem tu bardzo małą ilością materiału, więc nie można powiedzieć, czy nie było to tylko przypadkowe.

W próbach jęczmienia nie spotykano przedstawicieli tego rodzaju. Stosunkowo słabo były porażone również próbki pszenicy (1,6%), żyta (2,8%) i owsa (6,7%).

Ogólnie próbki ziarna zbóż nieznacznie były porażone przez gatunki z rodzaju *Tyrophagus* Ouds., bo zaledwie 2,8% prób. Należy podkreślić że ziarno zbóż w roku przeprowadzania obserwacji było silnie zaatakowane przez roztocze w granicach od 50 do 100% prób porażonych, przy czym porażenie przeciętne sięgało aż 95,6% badanych prób.

b) Próbki produktów spożywczych

W przebadanych 65 próbach różnych kasz (tabela 2) ani razu nie spotkano przedstawiciela rodzaju *Tyrophagus* Ouds. Tak samo w mące żytniej i pszennej, których zbadano 151 prób, *Tyrophagus noxius* Zach. nie wystąpił.

Tabela 2

Występowanie *Tyrophagus noxius* Zachw. w produktach przemiału zbóż (1955 r.)

L. p.	Produkt	Ilość prób		% prób porażonych przez roztocze	Ilość prób porażonych przez T. noxius Zachw.
		przebadanych	porażonych przez roztocze		
1	Kasza gryczana	10	9	90,0	—
2	Kasza manna	15	12	80,0	—
3	Kasza jaglana	7	7	100,0	—
4	Kasza jęczmienna	37	35	94,6	—
5	Mąka żytnia	60	50	83,3	—
6	Mąka pszenna	91	82	90,1	—
7	Makaron z mięsem	1	1	100,0	1
	Ogółem	221	196	88,7	1

Wydaje się, że ze względu na silne wposażenie tego gatunku w szczeciny, produkty drobnoziarniste, a zwłaszcza mąki, nie są dlań odpowiednim środowiskiem, w którym mogłyby się swobodnie poruszać i żerować.

Brak roztoczy z rodzaju *Tyrophagus* Ouds. w kaszach można tłumaczyć tym, że przeanalizowano stosunkowo niewielką ilość prób (65), tym niemniej uzyskane wyniki dowodzą o raczej słabym nasileniu występowania gatunków tego rodzaju w tym produkcie. Słuszność takiego stanowiska potwierdza fakt, że badana kasza i mąka była porażona przez roztocze z pozostałych grup bardzo silnie (przeciętnie 88,7%), zatem

gdyby gatunki rodzaju *Tyrophagus* Ouds. występowały częściej, byłyby i one odnotowane.

Tyrophagus noxius Zachw. wystąpił w jedynej badanej próbce makaronu z mięsem.

c) Próby siemienia lnianego i konopi

W próbach siemienia lnianego pochodzącego z 16 magazynów (tabela 3)

Tabela 3

Występowanie *Tyrophagus noxius* Zachw. w próbach siemienia lnianego w latach 1955—58

L. p.	Miejscowość	Ilość prób		% prób porażonych przez roztocze	T. noxius Zachw.	
		przebadanych	porażonych przez roztocze		Ilość prób poraż.	% prób porażonych
1	Antonówka	31	30	96,8	0	0,—
2	Gorzów Wlkp.	4	4	100,0	0	0,—
3	Jarosław—Lubaczów	20	20	100,0	1	5,—
4	Jezierzyce	10	9	90,0	1	10,—
5	Leszno	1	1	100,0	0	0,—
6	Lębork	23	20	87,0	1	4,35
7	Pakość	14	13	92,9	2	14,28
8	Pleszew	2	2	100,0	0	0,—
9	Prabuty	14	13	92,9	1	7,14
10	Racibórz—Tworków	9	9	100,0	0	0,—
11	Stęszew	7	7	100,0	0	0,—
12	Sucha	18	15	83,3	0	0,—
13	Suwałki	5	1	20,0	0	0,—
14	Szczytno	11	11	100,0	0	0,—
15	Trawniki	24	24	100,0	0	0,—
16	Żmigród	18	18	100,0	1	5,56
	Ogółem	211	197	93,4	7	3,31

Tyrophagus noxius Zachw. był w niektórych z nich częściej spotykany, niż w próbach ziarna zbóż. Na przykład w Jezierzycach rozkruszek drobny porażał 10%, a w Pakości ponad 14% prób.

Ze względu na to, że w szeregu miejcowościach gatunek ten nie wystąpił, średnie porażenie siemienia lnianego było niewielkie i wynosiło tylko 3,31% przebadanych prób.

Obserwacje te dotyczą występowania tylko jednego gatunku roztoczy szkodliwych w magazynach siemienia lnianego, a jak wynika jednak z naszych badań (7,8) najczęstszymi gatunkami były tu *Tyroglyphus farinae* L., *Glycyphagus destructor* (Schr.) i gatunek drapieżny żyjący kosztem gatunków roślinnożernych — *Cheyletus eruditus* (Schr.).

Próbki lnu badane w okresie od 1955 do 1958 roku przeciętnie były porażone przez roztocze jeszcze silniej (93,4%), niż produkty przemiału ziarna, przy czym najsłabiej porażone były próbki pochodzące z Suwałek. Spośród 16 magazynów przesyłających próbki lnu do badań aż w 9 roztocze porażały całkowitą magazynową masę siemienia lnianego.

W 54 próbach konopi dostarczanych z 7 magazynów *Tyrophagus noxius* Zachw. nie wystąpił ani razu. Należy przypuszczać, że całe i zdrowe orzeszki konopi są trudno dostępne dla tego gatunku. Wnioskowanie i w tym miejscu nie może być całkowicie pewne choćby z tego względu, że przebadano stosunkowo niewielką ilość prób. Jednak i w tym wypadku roztocze porażały próbki konopi bardzo często, bo prawie 90% prób było przez nie zasiedlone. *Tyrophagus noxius* Zachw. może więc tu występować rzadko.

d) Próby krajowych i importowanych surowców zielarskich oraz próby mieszanek ziołowych

Surowce zielarskie z krajowego skupu pochodziły z 16 magazynów (tabela 4). Na ogólną ilość przebadanych 3525 prób *Tyrophagus noxius* Zachw. zasiedlał 50, co stanowi 1,41% porażenia. W krajowych surow-

Tabela 4

Występowanie *Tyrophagus noxius* Zachw. w próbach surowców zielarskich w latach 1956—58

L. p.	Miejscowość	Ilość prób		% prób porażonych przez roztocze	T. noxius Zachw.	
		przebadanych	porażonych przez roztocze		Ilość prób poraż.	% prób porażonych
1	Białystok	299	203	67,9	7	2,34
2	Bydgoszcz	174	113	64,9	3	1,72
3	Gdańsk	7	7	100,0	1	14,28
4	Kluczbork	99	43	43,4	0	0,—
5	Kłomnice	61	56	91,8	2	3,27
6	Końskie	173	81	46,8	2	1,15
7	Koźle	78	51	65,4	0	0,—
8	Kraków	393	237	60,3	3	0,74
9	Kwidzyń	176	156	88,6	5	2,84
10	Kutno	489	365	74,6	8	1,64
11	Lublin	549	356	65,2	8	1,46
12	Pruszków	174	126	72,4	3	1,72
13	Pruszcz Gd.	113	77	68,1	1	0,88
14	Stanowice	385	243	61,1	3	0,78
15	Swarzędz	168	117	69,6	1	0,60
16	Tomaszów Maz.	187	144	77,0	3	1,60
	Ogółem	3525	2377	67,4	50	1,41

cach zielarskich rozkruszek drobnych najczęściej spotykany był w próbach pochodzących z Gdańska (14,28% prób porażonych), natomiast ani razu nie był notowany w próbach z Koźla i Kluczborka. Trzeba też dodać, że próby surowców zielarskich zaatakowane były przez roztocze w dość wysokim procencie (średnio 67,4), z wahaniami dla poszczególnych badanych miejscowości od 43,4 do 100% porażonych prób w wypadku Gdańska. Wyróżnienie się magazynu w Gdańsku od pozostałych może być tłumaczone tym, że niewiele przebadano stąd prób i tak wysokie porażenie jest raczej przypadkowe.

Tyrophagus noxius Zachw. częściej był znajdowany w próbach surowców importowanych (tabela 5). Ogółem zasiedlał on 2,55% anali-

Tabela 5

Występowanie *Tyrophagus noxius* Zachw. w próbach importowanych surowców zielarskich oraz w próbach mieszanek ziołowych (1959 r.)

L. p.	Produkt	Ilość magazynów doręczających próbki	Ilość prób przebadanych	% prób porażonych przez	
				roztocze	T. noxius Zachw.
1	Surowce ziel. z importu	5	157	11,4	2,55
2	Mieszanki ziołowe	7	555	17,7	1,08

zowanych prób, przy czym jego procentowy udział w porażeniu tego produktu był znacznie wyższy, bowiem inne roztocze spotykane były tu rzadko i porażały tylko 11,4% badanych prób.

Miejsce pośrednie pod względem występowania rozkruszka drobnego zajmują mieszanki ziołowe, w których występował on w 1,08% prób. Pod względem ogólnego zasiedlenia roztoczami szkodliwymi w składach i magazynach zielarskich, mieszanki zajmują drugie miejsce (17,7% porażonych prób), po surowcach zielarskich pochodzących ze zbioru krajowego, a na trzecim miejscu znajdują się surowce importowane.

IV. NASILENIE WYSTĘPOWANIA ROZKRUSZKA DROBNEGO ORAZ GATUNKÓW ROZTOCZY TOWARZYSZĄCYCH W BADANYCH PRÓBACH

W porażonych próbach ziarna zbóż roztocze z rodzaju *Tyrophagus* Ouds. występowały przeważnie w I stopniu nasilania (tabela 6). Jedynie w 2 próbach żyta spotkano większe ilości roztoczy tego rodzaju, a mianowicie w próbach pochodzących z Opola — Portu i Gniezna. W ziarnie zbóż zaatakowanym przez przedstawicieli rodzaju *Tyrophagus* Ouds. wy-

stępowały gatunki rodzaju *Glycyphagus* Hering, a w 3 wypadkach *Tyroglyphus farinae* L. i *Cheyletus eruditus* (Schr.).

Tabela 6

Nasilenie występowania gatunków rodzaju *Tyrophagus* Ouds. oraz roztoczy towarzyszących w próbach ziarna zbóż oraz traw

L. p.	Miejscowość	Data analizy	Gatunek	*Tyrophagus* sp.	Gatunki towarzyszące			
					T. farinae L.	*C. destructor* (Schr.)	*Glycyphagus sp.*	*Ch. eruditus* (Schr).
1	Słupsk	15. IX. 52	pszenica	I	I		I	
2	Oświęcim	30. VIII. 52	żyto	I			II	I
3	Opole—Port	17. VII. 52	„	II				II
4	Prudnik	18. IX. 52	„	I			III	
5	Gniezno	14. III. 53	„	II			III	
6	Wrocław	10. VIII. 53	„	I			II	
7	Inowrocław	11. VIII. 53	„	I			I	
8	Gniezno	8. VI. 53	owies	I	II		II	
9	Słupsk	10. V. 53	„	I	I	I		
10	Bielsk Podl.	7. VI. 56	rajgras	I				I
11	Straduń	7. VI. 56	„	I			I	

W próbach siemienia lnianego porażonych przez *Tyrophagus noxius* Zachw. występował on głównie w I stopniu nasilenia (tabela 7). W 3 wy-

Tabela 7

Nasilenie występowania *Tyrophagus noxius* Zachw. oraz roztoczy towarzyszących w próbach siemienia lnianego

L. p.	Miejscowość	Data analizy	*T. noxius* Zachw.	Towarzyszące gatunki roztoczy				
				T. farinae L.	*T. pernicosus* Zachw.	*T. tenuiclavius*	*C. destructor* (Schr.)	*Ch. eruditus* (Schr.)
1	Jarosław—Lubaczów	2. IV. 57	I		I			
2	Jezierzyce	6. VIII. 57	I		II			I
3	Lębork	6. VI. 57	I					
4	Pakość	4. II. 57	I		I	III		
		6. V. 57	II	I				
5	Prabuty	4. I. 57	I	II				
6	Żmigród	30. IX. 57	I	II			I	

padkach towarzyszył mu *Tyroglyphus farinae* L. i *Tyrophagus perniciosus* Zachw. w I i II stopniu nasilenia. Rodzaj *Glycyphagus Hering* był tu reprezentowany tylko raz przez *Glycyphagus destructor* (Schr..) Tak samo *Cheyletus eruditus* (Schr.) razem z rozkruszkiem drobnym wystąpił tylko w jednej próbie siemienia lnianego.

Analiza dość dużej ilości prób krajowych surowców zielarskich pozwoliła stwierdzić występowanie rozkruszka drobnego w II stopnia nasilenia w 9 wypadkach, a w pozostałych 41 porażonych próbach w I stopnia nasilenia. Jak widać z tabeli 8 z dziewięciu prób silnie porażonych tym gatunkiem — 4 były to ziele i liście roślin leczniczych, 3 — owoce, 1 — kłącze i 1 — kwiaty.

W 28 próbach surowców zielarskich rozkruszkowi drobnemu towarzyszyły gatunki rodziny *Tyroglyphidae* Zachw., przy czym najczęstszym z tej rodziny był rozkruszek mączny.

Przedstawiciele rodzaju *Glycyphagus* Hering wystąpili z rozkruszkiem drobnym częściej, niż gatunki z rodziny *Tyroglyphidae* Zachw., przy czym w 39 porażonych przez niego produktach i na pierwsze miejsce pod względem częstości występowania wysuwały się tu dwa gatunki, a mianowicie *Glycyphagus destructor* (Schr.) (w 19 próbach) i *Glycyphagus domesticus* Deg. (w 17 próbach). *Cheyletus eruditus* (Schr.) w próbach zasiedlonych przez rozkruszka drobnego występował stosunkowo rzadko, bo zaledwie w 5 wypadkach.

W importowanych surowcach zielarskich *Tyrophagus noxius* Zachw. występował w jednej próbie razem z *Tyroglyphus farinae* L. i *Tyrophagus entomophagus* Lab. W surowcach tych *Glycyphagus destructor Ouds.* towarzyszył rozkruszkowi drobnemu tylko raz. Natomiast najczęściej próby ziół importowanych wspólnie z rozkruszkiem drobnym zasiedlał gatunek drapieżny — sierposz rozkruszkowiec. Nasilenie występowania w tych próbach spotykano raczej niewielkie i tak w II stopniu porażenia notowano w pojedyńczych próbach takie gatunki jak: *Tyrophagus noxius* Zachw., *Tyroglyphus farinae* L. i *Cheyletus eruditus* (Schr.).

Mieszanki ziołowe zasiedlone były przez rozkruszka drobnego tylko w I stopniu nasilenia. Z reguły towarzyszyły mu *Glycyphagus destructor* (Schr.) i *Glycyphagus domesticus* (Deg.), a w dwóch próbach *Cheyletus eruditus* (Schr.).

Należy również podkreślić fakt, że w obserwacjach nad występowaniem rozkruszka drobnego uwzględniono 61 magazynów rozmieszczonych w różnych częściach Polski. Okazało się, że w 38 magazynach *Tyrophagus noxius* Zachw. był znajdowany, przy czym składy te rozsiane są w 26 miejscowościach naszego kraju. Można więc stwierdzić, że wprawdzie gatunek ten w latach badań nie występował masowo, ale znajdował się na terenie całej Polski, we wszystkich jej rejonach klimatycznych.

Tabela 3

Nasilenie występowania *Tyrophagus noxius* Zachw. oraz roztoczy towarzyszących w próbach surowców zielarskich

L. p.	Miejscowość	Data analizy	Surowiec	*Tyrophagus noxius* Zachw.	Towarzyszące gatunki roztoczy: *T. farinae* L.	*T. perniciosus* Zachw.	*T. humerosus* Zachw.	*T. longior* (Gerv)	*G. destructor* (Schr.)	*G. domesticus* (Deg.)	*G. michaeli* Ouds.	*Aleuroglyphus ovatus* Tr.	*Ch. eruditus* (Schr.)
1	Białystok	22. I. 57	Ziele przetacznika	I		I			I				
		,,	Kł. kozłka lekarskiego	I									
		,,	Ziele majeranku	I									
		,,	Liść podbiału	I	II		I			I			
		22. II. 57	Kwiat kocanki	I	I								
		,,	Kwiat ostróżki polnej	I						I			
		30. IV. 57	Ziele poziewnika	I						II			
2	Bydgoszcz	11. VIII. 57	Korzeń prawoślazu	I				I		I			
		3. VIII. 57	Owoc róży dzikiej	I									
		19. IV. 58	Kwiat rumianku zwyk.	I					II				
3	Gdańsk	8. XII. 58	Owoc kminku	I	I				I				
4	Kłomnice	20. X. 58	Owoc gorczycy białej	I	I			I	I				
		31. XII. 58	Owoc gorczycy sarebs.	I	II								
5	Końskie	25. IX. 58	Owoc kminku	I	I					I			
		8. X. 58	Ziele połonicznika	I	I					I			
6	Kraków	11. I. 57	Kwiat rumianku	I					I				

		29. VIII. 57	L. mięty pieprzowej	II						II					
		21. X. 58	Kwiat nogietka	I						I	I	I			
		„	L. mięty pieprzowej	I	I										
		24. VII. 58	Kora dębu	I											
		24. XI. 58	Kłącze perzu	I	I				I	I					
		14. XII. 58	Owoc kopru włoskiego	II											
8	Kwidzyń	22. I. 57	Owoc tarniny	I					I						
		1. IV. 57	Owoc kolendry	I	III				I	I				I	
		„	Z. skrzypu polnego	I					II	I					
		24. V. 57	Kwiat krwawnika	I	I	I			I					I	
		23. I. 58	Owoc kolendry	I	III										
9	Lublin	24. VII. 57	Owoc kolendry	II			I		II						
		26. IX. 57	Kwiat bławatka	I					III						
		16. IV. 58	Kw. koniczyny białej	I											
		11. X. 58	L. orzecha włoskiego	I	I					I				I	
		23. X. 58	Owoc jarzębiny	I						I					
		4. XI. 58	Korzeń żywokostu	I					I						
		11. XI. 58	Ziele rdestu	I											
		18. XII. 58	Kłącze tataraku	II											
10	Pruszków	24. IV. 57	Ziele krwawnika	I	I										
		20. XI. 57	Owoc jałowca	II	I										
		20. X. 58	Kwiat rumianku	I	II										
11	Pruszcz Gd.	12. III. 57	Z. mięty pieprzowej	I					I	I					
12	Stanowice	6. XI. 57	Sporysz	I	I	II									
		31. XI. 57	O. pieprzu tureckiego	I					I	I					
		„	Owoc jarzębiny	I	I					I					
13	Swarzędz	31. XII. 58	Kwiat tarniny	II				I	II					I	
14	Tomaszów Maz.	22. V. 57	Kw. koniczyny białej	I	I				II						
		27. IX. 57	Ziele krwawnika	II			I		II						
		„	Z. rdestu ptasiego	II		I									

Zgromadzone wyniki dają też podstawę do twierdzenia, że rozkruszek drobny w magazynach Polski występuje w ciągu całego roku. Jednak nasilenie jego występowania nie jest jednakowe podczas wszystkich pór roku. W magazynach ziarna zbóż II stopień nasilenia notowano w marcu i sierpniu (tabela 6), w siemieniu lnianym w maju (tabela 7). Natomiast największe (III stopień) nasilenie występowania tego gatunku w próbach surowców zielarskich (tabela 8) notowałem w marcu, czerwcu, sierpniu, październiku, listopadzie i grudniu. Częstsze występowanie rozkruszka drobnego w surowcach zielarskich jesienią w pewnej mierze może nasuwać wniosek, że w warunkach magazynów, decydującą rolę dla tego gatunku odgrywa wilgotność przechowywanych produktów, która niewątpliwie w tym sezonie jest najwyższa. Tak samo w niektóre lata skutkiem wiosennych wahań temperatury przechowywane produkty są narażone na zawilgocenie i stąd można się spodziewać szybkiego wzrostu populacji tego szkodnika.

Obserwacje te w zupełności zgadzają się z nieopublikowanymi danymi uzyskanymi w badaniach loboratoryjnych nad biologią rozkruszka drobnego. Gatunek ten jest bardzo czuły na spadek wilgotności względnej powietrza w środowisku, w którym się znajduje. Jego rozwój i szereg funkcji biologicznych rozpoczyna się w wilgotnościach od 60 do 60-kilku procent, zależnie od temperatury. Natomiast rozwój i składanie pojedynczych jaj obserwowałem już w temperaturze 8—9° C, a więc w temperaturze, jaka często utrzymuje się w naszych magazynach nawet w czasie zimy.

Zatem czynnikiem krytycznym, hamującym jego rozmnażanie, a więc powiększanie populacji jest w warunkach naszego klimatu raczej wilgotność przechowywanych produktów.

V. WYBIÓRCZOŚĆ POKARMU PRZEZ ROZKRUSZKA DROBNEGO

Ze względu na to, że w czasie przeprowadzania badań do naczyniek z produktami wprowadzano różne ilości egzemplarzy rozkruszka drobnego, każde więc doświadczenie stanowi niejako oddzielną całość wymagającą osobnego omówienia.

W doświadczeniu I badano reakcję rozkruszka drobnego w stosunku do 11 różnych produktów spożywczych (tabela 9). Z zestawienia widać, że najbardziej atrakcyjnym pokarmem były suszone grzyby jadalne, w których znalazłem ponad 36% ogólnej ilości roztoczy. Drugie miejsce pod względem atrakcyjności w tej grupie produktów zajmowały zarodki pszenicy. Znaczną frekwencję rozkruszka drobnego zanotowałem również na żółtym serze (9,5%) i na pokruszonych herbatnikach

Tabela 9

Frekwencja *Tyrophagus noxius* Zachw. na różnych produktach spożywczych (Doświadczenie I.)

L. p.	Produkt	Frekwencja w %	
		jaja	pozostałe stadia rozwojowe
1	Krzemionka	1,2	1,6
2	Zarodki pszenicy	29,9	23,1
3	Kasza manna	3,3	4,8
4	Koncentrat zupy ogonowej	1,1	1,5
5	Ser żółty	8,6	9,5
6	Koncentrat zupy grochowej	3,6	3,6
7	Płatki owsiane	3,2	4,3
8	Koncentrat zupy kalafiorowej	1.2	2,9
9	Herbatniki	8,1	7,5
10	Grzyby suszone	39,0	36,3
11	Mąka ziemniaczana	0,5	2,3
12	Mleko w proszku	3,3	2,6
	Przedział ufności	—	4,2

(7,5%). Nie udało się ustalić istotnej różnicy w zasiedleniu nieatrakcyjnej krzemionki a występowaniem tego gatunku w kaszy mannie, zupie ogonowej, zupie grochowej, płatkach owsianych, zupie kalafiorowej, mące ziemniaczanej i sproszkowanym mleku. Dowodzi do tego, że nie są one produktami poszukiwanymi przez rozkruszka drobnego.

Wyniki tych obserwacji do pewnego stopnia naświetlają zagadnienie występowania rozkruszka drobnego w próbach pochodzących z terenu. Okazuje się, że brak występowania tego gatunku w kaszach i mąkach można między innymi tłumaczyć małą atrakcyjnością tych produktów, jako pokarmu dla rozkruszka drobnego. Pozorna sprzeczność otrzymanych wyników w tym doświadczeniu, w którym zarodki pszenicy dla rozkruszka były bardzo chętnie zjadanym produktem, a wynikami analiz prób ziarna porażonych dość rzadko i słabo, daje się łatwo objaśnić w ten sposób, że zarodki w ziarnie zdrowym są osłonięte skórką zarodkową, zawierają znacznie mniej wilgotności, a ponadto są niejako trudniejsze do odnalezienia w pryzmie ziarna.

W doświadczeniu II badałem atrakcyjność 9 różnych nasion dla *Tyrophagus noxius* Zachw. W zestawieniu uwidocznionym w tabeli 10 zdecydowanie wyróżniają się zarodki pszenicy ściągające 39,6% ogólnej ilości rozkruszka drobnego. Dość chętnie *Tyrophagus noxius* Zachw. żerował na obłuskanych nasionach rącznika. Różnice istotne we frekwencji rozkruszka stwierdziłem tylko między krzemionką a zarodkami pszе-

Tabela 10

Frekwencja *Tyrophagus noxius* Zachw. na różnych nasionach (Doświadczenie II)

L. p.	Produkt		Frekwencja w %	
			jaja	pozostałe stadia rozwojowe
1	Krzemionka		2,5	3,1
2	Zarodki pszenicy	(*Triticum vulgare*)	51,4	39,6
3	Konopie	(*Canabium sativum*)	4,6	4,9
4	Konopie obłuskane	(*Canabium sativum*)	9,1	13,8
5	Nasiona lnu	(*Linum sativum*)	5,9	4,8
6	Kolender	(*Coriandrum sativum*)	6,0	6,2
7	Kolender łupany	(*Coriandrum sativum*)	3,2	4,2
8	Fasola krojona	(*Phaseolus vulgaris*)	5,8	10,9
9	Ryż	(*Oryzae sativum*)	2,6	4 1
10	Rącznik krojony	(*Ricinus sativus*)	8,9	8,4
	Przedział ufności		—	8,4

nicy i obłuskanymi konopiami. Mimo iż w porównaniu z innymi nasionami różnice istotne nie wystąpiły, widać jednak, że stosunkowo częściej znajdowany był rozkruszek drobny na fasoli i rączniku, niż na innych nasionach, a także na nieatrakcyjnej krzemionce. Świadczy o tym zresztą również większy procent złożonych jaj na tych produktach niż na pozostałych.

W doświadczeniu tym wystąpiła istotna różnica we frekwencji rozkruszka na łuskanych konopiach w porównaniu z całymi nieuszkodzonymi orzeszkami tych nasion. Fakt ten moim zdaniem zasługuje na podkreślenie, gdyż dowodzi, że nasiona konopi mogą być chętnie zjadane przez rozkruszka drobnego wówczas, gdy orzeszki są uszkodzone lub jeszcze lepiej, gdy całkowicie usunięte dość grube ich osłonki.

Całe orzeszki konopi są dla rozkruszka drobnego mało atrakcyjne i niechętnie odwiedzane. Obserwacje poczynione w tym miejscu są całkowicie zgodne z wynikami uzyskanymi z analiz prób konopi nadsyłanych z magazynów, w których ani razu nie znaleziono tego gatunku. Z tego widać bardzo wyraźnie, że wielką rolę w ochronie zapasów konopi przed rozkruszkiem drobnym odgrywa to, aby były one nieuszkodzone mechanicznie.

Warto również wspomnieć, że trujące dla ludzi nasiona rącznika są dla rozkruszka drobnego nieszkodliwe i prawie tak samo chętnie zjadane, jak nasiona krajanej fasoli. Oczywiście dalsze uszkadzanie tych nasion jest możliwe tylko wtedy, gdy jest uszkodzona mechanicznie dość masywna łupina nasienna.

Z przebadanych w doświadczeniu III owoców farmakopealnych wyróżniały się owoce pieprzu tureckiego, na których żerowało 11,9% ogólnej ilości roztoczy. W tym doświadczeniu dla rozkruszka drobnego jako pokarm najlepsze były zarodki pszenicy, a następnie owoce pieprzu tureckiego. W tabeli 11 łatwo jest zauważyć, że decydująca większość roz-

Tabela 11

Frekwencja *Tyrophagus noxius* Zachw. na owocach farmakopealnych (Doświadczenie III)

L. p	Produkt		Frekwencja w %	
			jaja	pozostałe stadia rozwojowe
1	Krzemionka		1,3	2,2
2	Zarodki pszenicy	(*Embryo Tritic vulgare*)	58,0	57,2
3	Owoc jałowca	(*Fructus Juniperi*)	5,1	3,9
4	Owoc głogu	(*Fructus Crataegi*)	5,4	2,8
5	Owoc borówki czernicy	(*Fructus Myrtillorum*)	4,3	1,3
6	Owoc tarniny	(*Fructus Pruni spinosae*)	7,8	2,9
7	Owoc róży z nasionami	(*Fructus Cynosbati c/sem*)	4,5	4,8
8	Owoc kminku	(*Fructus Carvi*)	0,7	3,7
9	Owoc maliny	(*Fructus Rubi idaei*)	3,6	3,5
10	Owoc kopru włoskiego	(*Fructus Foeniculi*)	1,5	2,4
11	Owoc pieprzu tureckiego	(*Fructus Capsici*)	6,1	11,9
12	Owoc berberysu	(*Fructus Berberidis*)	1,7	3,2
	Przedział ufności		—	8,8

toczy zbierała się na zarodkach pszenicy (57,2% ogólnej liczby roztoczy), toteż są one istotnie lepszym pokarmem od pozostałych produktów. Na ogół atrakcyjność pozostałych owoców była dość mała i były one odwiedzane przez bardzo nieliczne okazy rozkruszka drobnego, często nieznacznie przekraczającą jego ilość, jaką spotkałem na krzemionce, która nie może być uważana za pokarm dla jakiegokolwiek gatunku roztoczy.

Obecność różnych stadiów rozwojowych *Tyrophagus noxius* Zachw. w krzemionce wskazuje na to, że pewien ich procent zarówno w tym. jak i w pozostałych doświadczeniach może być uważany za egzemplarze poszukujące wygodnego miejsca do składania jaj, czy też przepędzenia okresu znieruchomienia obserwowanego w rozwoju roztoczy, a mającego miejsce tuż przed każdą wylinką.

Obserwacje nad wybiórczością kwiatu różnych ziół leczniczych przez rozkrusznika drobnego (tabela 12) wykazały, że są one niechętnie atakowane przez niego, a zwłaszcza, gdy równocześnie ma on możliwość żerowania na zarodkach pszenicy. I tak, prawie wszystkie roztocze były znaj-

Tabela 12

Frekwencja *Tyrophagus noxius* Zachw. na kwiatach roślin leczniczych
(Doświadczenie IV)

L. p.	Produkt		Frekwencja w %	
			jaja	pozostałe stadia rozwojowe
1	Krzemionka		4,2	2,1
2	Zarodki pszenicy	(*Embryo Tritic vulgare*)	69,8	71,8
3	Kwiaty wrotyczu	(*Flores Tanaceti*)	3,7	3,8
4	Kwiaty bobrka 3-list.	(*Flores Violae tricol.*)	3,9	2,6
5	Kwiaty tarniny	(*Flores Pruni spinosae*)	2,0	2,5
6	Kwiaty lipy	(*Flores Tiliae*)	3,5	3,2
7	Kwiaty koniczyny białej	(*Flores Trifolii albi*)	2,1	1,7
8	Kwiaty akacji	(*Flores Robinii pseudoacaciae*)	1,7	2,8
9	Kwiaty jarzębiny	(*Flores Sorbi*)	2,7	2,9
10	Kwiaty rumianku zw.	(*Flores Chamamillae*)	1,4	1,3
11	Kwiaty nogietka	(*Flores Calendulae*)	3,4	1,3
12	Kwiaty bławatka pol.	(*Flores Cyani* s/cal.)	1,6	4,0
	Przedział ufności		—	5,0

dowane na zarodkach pszenicy, bo prawie 72% ogólnej ilości. Najwięcej roztoczy spotkałem poza tym na kwiatkach bławatka i kwiecie wrotyczu, przy czym napotkane tu ilości nie różnią się istotnie, ani w odniesieniu do innych badanych kwiatów, ani też w odniesieniu do liczby roztoczy spotykanej na krzemionce.

Podobne wyniki uzyskałem podczas porównywania frekwencji rozkruszka drobnego na różnych korach, stosowanych w fitoterapii (tabela 13). Kory roślin farmakopealnych nie były atrakcyjne dla tego

Tabela 13

Frekwencja *Tyrophagus noxius* Zachw. na korze roślin leczniczych
(Doświadczenie V)

L. p.	Produkt		Frekwencja w %	
			jaja	pozostałe stadia rozwojowe
1	Krzemionka		1,9	2,8
2	Zarodki pszenicy	(*Embryo Triticum vulgare*)	88,3	86,4
3	Kora kruszyny	(*Cortex frangulae*)	2,8	3,2
4	Kora jesionu	(*Cortex Fraxini*)	2,0	2,6
5	Kora wierzby	(*Cortex Solicis*)	2,9	2,3
6	Kora kaliny	(*Cortex Viburni*)	2,1	2,7
	Przedział ufności		—	8,8

gatunku i w tym wypadku aż 86,4% roztoczy żyło kosztem zarodków pszenicy.

Zioła i liście niektórych roślin leczniczych mogą przedstawiać niewielką wartość pokarmową dla rozkruszka drobnego. Co prawda stanowią one bardzo słabą konkurencję dla zarodków pszenicy, na których i tutaj występowało 64,3% roztoczy (tabela 14). Tym niemniej na liściach

Tabela 14

Frekwencja *Tyrophagus noxius* Zachw. na zielu i liściach roślin leczniczych (Doświadczenie VI)

L. p.	Produkt		Frekwencja w %	
			jaja	pozostałe stadia rozwojowe
1	Krzemionka		0,7	1,5
2	Zarodki pszenicy	(*Embryo Triticum vulgare*)	65,4	64,3
3	Liście bobrka 3-list.	(*Folium Monyanthidis*)	3,7	4,3
4	Liście bielunia	(*Folium Stramonii*)	6,9	7,4
5	Porost islandzki	(*Lichen islandicus*)	1,3	2,9
6	Ziele dziurawca	(*Herba Hyperici*)	6,1	5,6
7	Ziele cząbru ogrodowego	(*Herba Saturejae*)	4,5	3,2
8	Liście brzozy	(*Folia Betulae*)	2,8	3,3
9	Liście porzeczki czarnej	(*Folia Ribis nigri*)	4,4	3,7
10	Liście pokrzyku	(*Folia Belladonnae*)	4,2	3,8
	Przedział ufności		—	6,8

bielunia znalazłem 7,4% okazów rozkruszka, a na zielu dziurawca 5,6%. Nieco niższą frekwencję roztoczy spotkałem na liściach bobrka 3-listnego (4,3), na liściach pokrzyku (3,8%) oraz na liściach brzozy (3,7%). Spośród „ziół" najmniej chętnie odwiedzany był porost islandzki, na którym było zaledwie 2,9% rozkruszka drobnego. Istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi ziołami i pomiędzy nimi a krzemionką nie udało się stwierdzić.

W tabeli 15 uwidoczniona jest frekwencja *Tyrophagus noxius* Zachw. na różnych korzeniach i kłączach roślin stosowanych w fitoterapii. Rozkruszek drobny dość niechętnie odwiedza tego typu produkty. Większość jego okazów i w tym doświadczeniu atakowała zarodki pszenicy (54,8%). Na pozostałych produktach najwyższą frekwencję tego gatunku notowałem na kłączach perzu i kłączach pięciornika (po 4,9% ogólnej ilości roztoczy). Są to jednak wielkości różniące się nieistotnie od liczby roztoczy spotykanej na krzemionce. Zatem korzenie i kłącza badanych ziół są raczej mało atrakcyjne dla rozkruszka drobnego, podobnie zresztą jak i kwiaty oraz owoce roślin leczniczych.

Tabela 15

Frekwencja *Tyrophagus noxius* Zachw. na kłączach i korzeniach roślin leczniczych (Doświadczenie VII)

Lp.	Produkt		Frekwencja w %	
			jaja	pozostałe stadia rozwojowe
1	Krzemionka		0,6	3,9
2	Zarodki pszenicy	(*Embryo Triticum vulgare*)	74,5	54,8
3	Kłącze perzu	(*Rhizoma graminis*)	1,5	4,9
4	Kłącze arcydzięgla	(*Rh. Archangelica officinalis*)	0,5	3,4
5	Kłącze lubczyku	(*Rh. Levisticum officinale*)	0,2	3,7
6	Korzeń łopianu	(*Radix Bardanae* (*Lappae*)	4,5	4,6
7	Kłącze rzewienia	(*Rhizoma Rhei*)	6,7	3,9
8	Kłącze pięciornika	(*Rhizoma Tormentillae*)	3,6	4,9
9	Kłącze ciemiężycy	(*Rhizoma Veratrum album*)	2,9	4,1
10	Kłącze tataraku	(*Rhizoma Calami cruda*)	0,5	3,9
11	Korzeń pokrzywy	(*Radix Urtica dioica*)	0,9	3,9
12	Korzeń mniszka	(*Radix Taraxacum officinale*)	3,6	4,0
	Przedział ufności		—	3,4

Wyniki doświadczeń podane w tabelach od 11 do 14 potwierdzają obserwacje terenowe dotyczące stopnia porażenia ziół przez rozkruszka drobnego. W przebadanych próbach pochodzących z terenu największą frekwencją tego gatunku spotkano na zielu i liściach roślin leczniczych. Natomiast mniejsze nasilenie występowania obserwowałem na owocach. Na kłączach i kwiatach *Tyrophagus noxius* Zachw. w III stopniu nasilenia wystąpił tylko raz.

W doświadczeniach laboratoryjnych otrzymałem ogólną tendencję podobną, gdyż owoce były tu porażone może najsilniej, na drugie miejsce można wysunąć ziele i liście roślin leczniczych, a ostatnią grupę zdecydowanie nieatrakcyjnych produktów dla tego gatunku stanowiłyby kwiaty, kory, korzenie i kłącze tych roślin.

Obserwacje nad rozmieszczeniem jaj przez samice rozkruszka drobnego we wszystkich doświadczeniach wykazały, że zwykle tam ich było najwięcej, gdzie notowano największą frekwencję pozostałych stadiów rozwojowych i roztoczy dojrzałych. Można więc wysuwać przypuszczenie, że samice nie troszczą się specjalnie losem składanych przez nie jaj. Obkładają nimi produkt i miejsca wolne oraz ścianki naczyńka tam, gdzie najczęściej żerują i przebywają.

VI. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Tyrophagus noxius Zachw. jest jednym z częściej występujących gatunków z rodzaju *Tyrophagus* Ouds. w magazynach w Polsce.

Obserwowano go w I i II stopniu nasilenia w ziarnie zbóż oraz traw, w siemieniu lnianym, w krajowych i importowanych surowcach zielarskich. Rozkruszek drobny porażał również w I i II stopniu nasilenia mieszanki ziołowe stosowane w medycynie polskiej.

W magazynowanym ziarnie zbóż oraz traw, w siemieniu lnianym a także w różnych ziołach rozkruszek drobny rzadko występował sam. Z reguły towarzyszą mu *Tyroglyphus farinae*, L., *Tyrophagus perniciosus* Zachw., *Glycyphagus destructor* (Schr.) i przedstawiciel roztoczy drapieżnych *Cheyletus eruditus* (Schr.).

Wydaje się, że *Tyrophagus noxius* Zachw. nie przedstawia specjalnej groźby w przechowalnictwie polskim, tym niemniej powiększa on szkody wywoływane przez gatunki liczniej reprezentowane takie, jak *Tyroglyphus farinae* L., *Glycyphagus destructor* (Schr.), *Glycyphagus domesticus* (Deg.).

W wypadku wystąpienia dogodnych warunków do rozwoju (podwyższona wilgotność produktów i temperatura powyżej 20° C) w magazynach — *Tyrophagus noxius* Zachw. może stać się groźnym gatunkiem dla takich produktów jak suszone grzyby, ziarno zbóż oraz traw, nasiona konopi i rącznika, herbatniki, ser żółty, zwłaszcza wtedy, gdy są one uszkodzone i pokruszone mechanicznie.

Dla rozkruszka drobnego nasiona różnych roślin o zdrowej okrywie nasiennej są niedostępne i niechętnie przez niego odwiedzane. Produkty przemiału zbóż, a szczególnie mąkę, mleko sproszkowane — rozkruszek drobny atakuje niechętnie. *Tyrophagus noxius* Zachw. nie atakuje również koncentratów różnych zup, prawdopodobnie dlatego, że są one silnie nasolone.

Liczniejszego wystąpienia rozkruszka drobnego można się spodziewać w surowcach i mieszankach ziołowych tam, gdzie przeważają liście i pędy nadziemne roślin leczniczych.

Spośród przebadnych 61 produktów mogących stanowić pokarm dla rozkruszka drobnego najchętniej wybierał on suszone grzyby jadalne, a następnie zarodki pszenicy, ser żółty, herbatniki, nagie nasiona konopi, owoce pieprzu tureckiego, a spośród surowców zielarskich liście i ziele niektórych roślin leczniczych.

Kwiat, kora oraz korzenie i kłącze różnych surowców zielarskich nie były atrakcyjne jako pokarm dla rozkruszka drobnego w wypadku, gdy miał on jednocześnie do dyspozycji zarodki pszenicy.

Mało atrakcyjne były również dla niego takie produkty, jak kasza manna, koncentraty zup, krochmal, sproszkowane mleko, całe orzeszki konopi, siemię lniane, krojone nasiona ryżu oraz większość owoców farmakopealnych.

Nie obserwowano również, aby samice składające jaja otaczały je specjalną troską. Jaj spotykano najwięcej w tych produktach, które cieszyły się najliczniejszą frekwencją pozostałych stadiów rozwojowych tego gatunku.

Tyrophagus noxius Zachw. w magazynach naszego kraju może występować w ciągu całego roku, przy czym jego nasilenie występowania zwiększa się wyraźnie podczas sezonu jesiennego, a niekiedy na wiosnę. W warunkach klimatu Polski czynnikiem ograniczającym rozwój roztoczka drobnego jest przede wszystkim obniżona wilgotność przechowywanych produktów, a następnie obniżona temperatura.

Stwierdzono, że gatunek ten może występować na terenie całej Polski.

LITERATURA

1. Baker E. W. — 1949 — A review of the mites of the family Cheyletidae in the United States National Museum. Proc. U. S. Nat. Mus. 99 (3238) : 267—320.

2. Baker E. W., Wharton G. N. — 1952 — An introduction to acarology, London.

3. Barbacki S. — 1951 — Doświadczenia kombinowane. Warszawa, PWRiL.

4. Bielajew I. M., Szestiernikowa M. N., Popow P. W. — 1932 — Materials for the study of pests of stored oil seed. Schr. zent. biochem. Forsch. Inst. Nahrungs- u. genussmitteln, 1(8) : 344—432.

5. Boczek J. — 1956 — Metoda hodowli małych owadów i roztoczy w kontrolowanych warunkach wilgotności powietrza. Ekologia Pol., A-II (4) : 473—6.

6. Boczek J. — 1957 — Rozkruszek mączny (*Tyroglyphus farinae* L), morfologia, biologia, ekologia, szkodliwość oraz próby zwalczania. Roczn. Nauk Roln. t. 75-A-4: 559—644.

7. Boczek J. — 1956 — Klucz do określania roztoczy występujących w magazynach. PWRiL, Warszawa.

8. Boczek J., Gołębiowska Z. — 1959 — Badania nad występowaniem roztoczy w magazynach w Polsce. Roczn. Nauk Roln. t. 79-A-4 : 970—988.

9. Boczek J., Gołębiowska Z., Krzeczkowski K. — 1958 — Wyniki dotychczasowych badań nad szkodliwą fauną surowców zielarskich w Polsce. Biul. IOR t. II : 57—66.

10. Boczek J., Gołębiowska Z., Krzeczkowski K. — 1960 — Roztocze szkodliwe w przechowalniach siemienia lnianego i konopi w Polsce. Prace IOR, t. II, zeszyt 1 (praca w druku).

11. Bregietowa N. C. i in. — 1945 — Kleszczi gryzunow fauny SSSR. Moskwa—Leningrad.

12. Davin A. G. — 1927 — Infestation of flax seed by mites. Linen. Int. Ass. Res. Inst. Mem. 31 : 45—52.

13. Hughes A. M. — 1948 — The mites associated with stored food products. London.

14. Privora M., Samsinak K. — 1957 — Kleszczi — wiedstwi czełowieka. Żurn. gig. epid., mikrob. i immunal. t. I : 365.

15. Rodendorf D. B. — 1940 — Opredielitiel chlebnych i chiszcznych kleszczej. Uczen. Zap. mosk. gosud. uniw. zool. 42 : 69—98.

16. Rodionow Z. S. — 1957 — Usłowija masowowo razwitija chlebnych kleszczej. Zool. Z. t. 16, nr 3.

17. Rodionow Z. S. — 1940 — Miesta obitanija i puti rozsielenija chlebnych kleszczej. Uczen. zap. mosk. gosud. uniw. zool. t. 42 : 261—9.

18. Samsinak K. — 1958 — Roztoci ze slunecnicowych semen (*Acari*). Ceskoslovenska Parasit. t. V, nr 1.

19. Sigrianskij A. M. — 1940 — Ambarnyje kleszczi kak pierenosczik bolezniej s-ch rastienij. Uczen. zap. mosk. gosud. uniw. zool. t. 42 : 167—177.

20. Sorokin S. W. — 1951 — Matieriały k woprosu o sanitarnom znaczenii chlebnych kleszczej. Parasit. Sbor. t. 13, 257—271.

21. Wasylik K. — 1958 — Fauna roztoczy (*Tyroglyphidae*) z gniazd wróbla domowego (*Passer domesticus* L.) Ekologia Polska, t. 3.

22. Zachwatkin A. A. — 1941 — Fauna SSSR, t. VI, nr 1. Paukoobraznyje. Moskwa—Leningrad.

23. Zachwatkin A. A. — 1940 — Opriedielitiel kleszczej wredjaszczich zapasow s-ch produktow w SSSR. Uczen. zap. mosk. gosud. uniw. zool. 42 : 7—68.

Казимеж Кшечковски

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОЯВЛЕНИЮ И ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ КЛЕЩОМ (*TYROPHAGUS NOXIUS* ZACHW., *TYROGLYPHIDAE, ACARINA*)

Резюме

На первом этапе исследований для ориентации по появлении на территории Польши *Tyrophagus noxius* Zachw. производились анализы проб различных продуктов.

Материалы касающиеся появления этого вида собирались в течение нескольких лет (от 1955 года) сначала в Лаборатории вредителей хлебов, складов и хранилищ в Пулавах, а потом в Лаборатории сельско-хозяйственной энтомологии Института защиты растений в Познани.

Исследовано в общем 391 проб зерна хлебов и трав, 221 проб различного типа каши и муки, 54 пробы конопли, 211 проб льняного семени, 3525 проб лекарственного сырья, 157 проб лекарственного сырья, импортированного в Польшу из Китая и стран южной Европы, а также 555 проб смесей лечебных трав, применяемых в польской медицине.

Для определения видов и родов клещей использованы были определители: Захваткина (22) и Хаджес (13), а также описания по литературе: Бэкер (1), Бэкер и Уортон (2), Брегетова (11), Родендорф (15).

На втором этапе исследований касающихся избирательности кормов *Tyrophagus noxius* Zachw., опыты проводились в лабораторных условиях в контролированной температуре 22°C и относительной влажности воздуха 100%.

Проведено в общем 7 опытов, в которых использованы были различные сопоставления продуктов, причем каждый из опытов состоял из 5 повторностей.

Приведенные данные в таблицах (от 9—15) представляют среднепроцентное количество клещей, а также яиц исследуемого вида. Результаты этих исследований были статистически обработаны на основании вариационного анализа Р. А. Фишера (3).

Констатировано, что *Tyrophagus noxius* Zach., является одним из чаще выступающих видов рода *Tyrophagus* Ouds. в хранилищах нашей страны. Наблюдался он в I и II степени усиления в зерне хлебов, а также трав, в льняном семени, в отечественном и импортированном сырье лечебных трав, а также в смесях лечебных трав, применяемых в польской медицине.

В анализированных пробах различных продуктов *Tyrophagus noxius* Zachw. в редких случаях выступал один. Обыкновенно сопровождался он *Tyroglyphus farinae* L., *Glycyphagus destructor* (Schr.), *Tyrophagus perniciosus* Zachw., а также хищным видом живущим за счет травоядных видов — *Cheyletus eruditus* (Schr.).

Можно предполагать, что *Tyrophagus noxius* Zachw. не представляет специальной опасности для польских хранилищ, однако увеличивает потери вызванные другими, более многочисленными видами, как *Tyroglyphus farinae* L., *Glycyphagus destructor* (Schr.), *Glycyphagus domesticus* (Deg.)

В случае благоприятных условий (повышенная влажность продуктов, а также температуры выше 20°C) в хранилищах — вид этот может являться опасным вредителем для многих хранимых продуктов, особенно тогда, когда они повреждены и механически раздроблены.

Для *Tyrophagus noxius* Zachw. семена различных растений со здоровым семенным покровом недоступны и неохотно им посещаются. Продукты помола хлебов, особенно мука, молоко в порошке повреждаются им неохотно. *Tyrophagus noxius* Zachw. посещал также неохотно концентраты исследуемых супов, вероятно потому, что они были сильно засолены.

Среди исследованных 61 продуктов, которые могут являться пищей для *Tyrophagus noxius* Zachw. наиболее охотно избирал он сушеные съедобные грибы, потом зародыши пшеницы и далее: желтый сыр, бисквиты, семена конопли, турецкий перец, а из лекарственного сырья — листья и траву некоторых лечебных трав.

Цветы, кора, а также корни и клубни многих лечебных трав не являлись для *Tyrophagus noxius* Zachw., привлекательной пищей тогда, когда он одновременно располагал зародышами пшеницы.

Мало привлекательными были для него тоже такие продукты как манная каша, концентраты супов, крахмал, молоко в порошке, цельные конопляные орешки, цельное льняное семя, резаные семена риса, а также большинство фармакопеальных плодов.

Во время наблюдений оказалось, что самка этого вида не заботилась об откладываемых ею яйцах. Самое большое количество их встречалось в тех продуктах, которые пользовались наиболее многочисленной посещаемостью остальных поступательных стадий.

Tyrophagus noxius Zachw., может появляться в хранилищах нашей страны в течение всего года, причем его усиление в поражении хранимых продуктов может значительно увеличиваться во время осеннего сезона, а иногда и весной.

В климатических условиях Польши, фактором ограничивающим развитие *Tyrophagus noxius* Zachw. является прежде всего меньшая влажность хранимых продуктов, а потом более низкая температура.

Tyrophagus noxius Zachw. может появляться в хранилищах находящихся на территории всей Польши.

Kazimierz Krzeczkowski

RESEARCHES ON THE OCCURRENCE OF THE FLOUR MITE (TYROPHAGUS NOXIUS ZACHW., TYROGLYPHIDAE, ACARINA) AND ITS FOOD PREFERENCES

Summary

In the first stage of the researches, with the purpose of acquainting oneself as to the occurrence of the flour mite (*Tyrophagus noxius* Zachw.) on the territory of Poland, samples of different products were analyzed.

The materials concerning the occurrence of this species were collected during a number of years (since 1955), at first in the Laboratory for Pests of Cereals, Stores and Magazines (in Puławy) then in the Labora-

tory for Agricultural Entomology of the Institute ofr Plant Protection in Poznań.

A total of 391 samples of grains of cereals and herbs, 221 samples of different types of grains and flour, 54 samples of hemp, 211 samples of line seed, 3525 samples of herbal material, 157 samples of herbal material impotred to Poland from China and from the countries of Southern Europa, as well as 555 samples of mixed herbs used in Polish therapeutics were examined.

For deternining the specimens of acarinae as to their kind and species, the following keys have been used: Zachwatkin's (22) and Hughes (13), also descriptions in literature by: Baker (1), Baker and Wharton (2), Bregietowa (11), Rodendorf (15).

In the second stage of researches concenring food preferences of the flour mite, the experiments were carried out in laboratory conditions in a controlled temperature of 22° C and relative humanity of the atmosphere of 100%.

Altogether 7 experiments were carried out, in the course of which different products were compared, each of the experiments consisted of 5 repetitions.

The data presented on the Tables (9 to 15) show the average percentage of the number of acari and eggs of the examined species. The result of those researches have been statistically elaborated by adapting the variantal analyzis of R. A. Fisher (3).

It has been ascertained that *Tyrophagus noxius* Zach. is one of the more frequently recurring species of the kind *Tyrophagus* Ouds. in the magazines of our country. It has been observed in the I and II degree of intesity in the grain of cereals and herbs, in linseds, in herbal material imported and of Polish origin and inmixtures of herbs used in Polish medicine.

In the samples of different product subjected to analyzis *Tyrophagus* noxius Zachw. seldom recurred alone, As a rule, it was accompanied by: *Tyroglyphus farinae* L., *Tyrophagus perniciosus* Zachw., *Glycyphagus destructor* (Schr.) and by the rapacious species living on herbivorous species — *Cheyletus eruditus* (Schr.).

One can suppose that *Tyrophagus noxius* Zachw. is not particularly dangerous for the Polish system of storage. Nevertheless, it augments the damages caused by the species recurring in greater numbers, such as: *Tyroglyphus farine* L., *Glycyphagus destructor* (Schr.), *Glycyphagus domesticus* (Deg.).

In the case of convenient conditions for development (a greater humidity of the products and a temperature above 20° C) in the magazines — this species can be come a dangerous pest for a number of stored pro-

ducts, especially when the latter are mechanically injured and crumbed.

For the flour mite, seeds of different plants with sound husks are inaccessible and not readily visited by them, as well as milling products, particularly flour milk in powder. Neither does the *Tyrophagus noxius* readily attack concentrated soups, probably because they are strongly salted.

Among the 61 examined products which could constitute food for the flour mite, those for with it showed preference were: dried mushrooms, then germs of wheat and successively: yellow cheese, biscuits, husk less hemp seeds, fruit of Turkish pepper and among herbal raw material the leaves and herbs of some medicinal plants.

The flower, bark, roots and, rhizomas of herbs were not attractive as food for the flour mite in case it had at the same time germs of wheat at its disposal.

The following products, too, were not attractive for it: manna, concentrated soups, potato starch, milk in powder, whole hemp nuts whole linseed, cut rice seeds and most pharmacopoeical fruit.

In the course of observations it appeared that the females of this species do not ptotect the eggs they lay. One could find them in the largest quantities in the products mostly frequented in the remaining development stages.

In the stores of our country the *Tyrophagus noxius* Zachw. can appear during the whole year, its intensity in attacking the stored products can considerably increase in autumn and sometimes in spring.

In the climatical conditions of Poland, the factor which can limit the development of this pest is, first of all, a reduced dampness of the stored products and then, a lower temperature. The *Tyrophygus noxius* Zachw. can recur in magazines distributed all over the territory of Poland.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 1

Kazimierz Krzeczkowski

WPŁYW WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ POWIETRZA I TEMPERATURY NA WIELKOŚĆ STADIÓW ROZWOJOWYCH ROZKRUSZKA DROBNEGO

(*Tyrophagus noxius* Zachw., *Tyroglyphidae, Acarina*)

THE INFLUENCE OF RELATIVE HUMIDITY OF AIR AND TEMPERATURE ON THE SIZE OF DEVELOPMENT STAGES OF THE SMALL MITE (*TYROPHAGUS NOXIUS* ZACHW., *TYROGLYPHIDAE, ACARINA*)

WSTĘP

W czasie badań nad biologią i ekologią rozkruszka drobnego miałem sposobność zaobserwować, że wielkość jaj, larw i nimf tego gatunku uzależniona jest od warunków siedliska. Próbne pomiary wspomnianych stadiów rozwojowych pochodzących z różnych warunków przekonały mnie, że różna wilgotność względna powietrza, a także różna temperatura mogą wpływać na wydłużenie, albo skrócenie jaj oraz ciała larw i nimf.

W dostępnej dla mnie literaturze nie znalazłem jednak szczegółowego opracowania tego problemu, ani dla *Tyrophagus noxius* Zachw. ani dla jakiegokolwiek gatunku roztoczy.

W kluczach i opisach roztoczy (Zachwatkin 7, 8, Bregietowa 3, Hughes 5, Baker 1, Baker i Wharton 2) podane są tylko średnie wielkości poszczególnych stadiów względnie wielkości te uzyskano z pomiarów niewielkiej ilości osobników. W szeregu wypadkach postępowanie tego rodzaju jest jak najbardziej słuszne i nie nasuwa żadnych zastrzeżeń. Wiadomo, że podczas określania roztoczy do gatunku najczęściej nie znane są warunki w jakich one przebywały.

W pracach o charakterze ekologiczno-biologicznym prawdopodobnie byłoby lepiej do pomiarów brać możliwie dużą ilość okazów roztoczy, pochodzących z różnych, lecz znanych warunków. Przy tym udział każdej grupy roztoczy reprezentującej określoną serię doświadczeń powinien być taki sam. Trzeba wyraźnie też podkreślić, że w laboratorium należałoby stwarzać możliwie jak najwięcej wariantów różnych czynników. Wówczas istniałaby możliwość uwzględnienia wszystkich wielkości danego gatunku roztoczy, jakie mogą wystąpić w warunkach

naturalnych. Przy takim postępowaniu można byłoby uzyskać dokładne dane charakteryzujące wielkość roztoczy badanego gatunku. Dane takie zamieszczone choćby nawiasowo w kluczach i opisach byłyby bardzo pożyteczne.

Celem niniejszej pracy było wykazanie w jaki sposób mogą wpływać dwa podstawowe czynniki siedliska (wilgotność względna powietrza i temperatura) na wielkość jaj, larw oraz nimf rozkruszka drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw.).

I. METODYKA BADAŃ

Badania zostały przeprowadzone w Puławach w 1957 roku w Pracowni Badania Szkodników Zbóż, Magazynów i Przechowalni. Do obserwacji został wzięty rozkruszek drobny (*Tyrophagus noxius* Zachw.). Roztocze tego gatunku dość często były spotykane w polskich przechowalniach i magazynach (Krzeczkowski 6).

Hodowle rozkruszka drobnego były prowadzone w warunkach laboratoryjnych — w kontrolowanej temperaturze i wilgotności. Doświadczenia zostały wykonane w temperaturach: 14°, 22°, 27° i 31° C. Dla wyjaśnienia należy dodać, że przytoczone wyżej temperatury są średnimi arytmetycznymi temperatur mierzonych jeden raz w ciągu doby.

Wilgotność względna powietrza w 1-litrowych słojach Wecka była regulowana przy pomocy nasyconych roztworów różnych soli. W doświadczeniach roztocze były utrzymywane w czterech wilgotnościach: 66, 85, 94 i 100%.

Pomiary stadiów rozwojowych rozkruszka drobnego były wykonywane dla każdego doświadczenia oddzielnie. Łącznie, zostało zmierzone 200 jaj tego gatunku. Jaja pochodziły ze wszystkich hodowli. Natomiast larwy i nimfy rozkruszka drobnego były mierzone w ilości 100 sztuk dla każdej serii doświadczeń. Dodać należy, że w hodowlach zagęszczenie początkowe stanowiły 4 pary kopulujące, a za pokarm przez cały czas trwania badań służyły zarodki pszenicy. Dla uzyskania okazów do pomiarów, hodowle roztoczy były prowadzone z takim wyliczeniem, aby jaja, larwy i nimfy reprezentowały czwarte pokolenie w stosunku do materiału wyjściowego. Dalsze przedłużanie czasu trwania doświadczeń było bardzo utrudnione. Rozkruszek drobny odznacza się bowiem wielką siłą rozrodczą. W starych hodowlach może dojść do tak wielkich zagęszczeń roztoczy, że dalsze ich istnienie jest niemożliwe. Nie mogą one wówczas spełniać podstawowych funkcji życiowych — nie mogą pobierać pokarmu, ani swobodnie się poruszać. W hodowlach takich całe wnętrze naczyniek wypełnione jest resztkami pokarmu, żywymi roztoczami, ich wylinkami i odchodami. Efektem intensywnego rozmna-

żania rozkruszka drobnego w zamkniętym mikro-środowisku była śmierć naturalna wszystkich osobników mikropopulacji. Działo się tak zawsze w tych przypadkach, gdy wspomniane mikro-populacje osiągnęły maksymalne zagęszczenie.

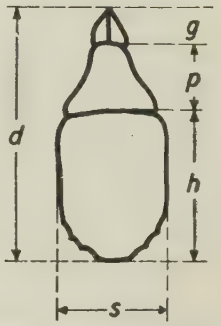
Wyniki doświadczeń zostały opracowane statystycznie. W tabelach podano średnie charakteryzujące długość poszczególnych członów (kolumna A). Objaśnienie symboliki stosowanej w pracy podane jest na rysunku 1.

Dla każdej serii pomiarów został obliczony współczynnik zmienności *V*. Przedstawia on procentowy stopień zmienności badanej próby (populacji). Zatem współczynnik *V* mówi jak wielka jest zmienność badanego elementu (J u r i e w i i n n i, 4).

Zmienność każdej serii pomiarów w tabelach charakteryzuje także współczynnik *S*, który jest miarą rozproszenia każdej serii pomiarów (4).

Zgodnie z panującym wśród akarologów zwyczajem obliczania stosunku długości całkowitej roztoczy (*d*) do maksymalnej szerokości histerosomy (*s*) w tabelach zostały uwzględnione te współczynniki i oznaczyłem je symbolem *C*.

Doc. dr Z. Gołębiowskiej za cenne rady oraz mgr. J. Piechowi za pomoc w opracowaniu statystycznym materiału składam serdeczne podziękowania.



Rys. 1. Podział ciała roztoczy
Division of the body of the Acurus: *g* — gnatosoma, *p* — proterosoma, *h* — histeresoma, *s* — maksymalna szerokość histerosomy (*B*), *d* — długość całkowita(

$$(g + p + h = A)$$

$$C = \frac{d}{B}$$

II. WPŁYW WILGOTNOŚCI WZGLĘDNEJ POWIETRZA I TEMPERATURY NA DŁUGOŚĆ I SZEROKOŚĆ ROZKRUSZKA DROBNEGO (*TYROPHAGUS NOXIUS* ZACHW.)

1. J a j a

Do pomiarów były brane jaja rozkruszka drobnego w jednakowych ilościach z naczyniek wszystkich doświadczeń. Wyniki tych pomiarów zostały zestawione w tabeli 1. Średnia długość mierzonych jaj roz-

T a b e l a 1

Długość i szerokość jaj rozkruszka drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw.).
Length and breadth of the eggs of the small mite (*Tyrophagus noxius* Zachw.)

L.p.	Długość i szerokość jaj	Pomiary w mikronach	V	S	
1	Długość (A)	113,57 ± 0,64	1,9	2,3	
2	Szerokość (B)	72,89 ± 8,28	13,9	13,9	n = 200

kruszka drobnego wynosiła około 114 mikronów. Przy czym wahania długości jaj były niewielkie i wynosiły zaledwie ± 0,64 mikrona. To samo można stwierdzić patrząc na współczynnik zmienności *V*. Był on bardzo niewielki. Niska wartość dla współczynnika *S* dowodzi, że rozproszenie wielkości jaj było niewielkie, a także wskazuje na to, że dokładność pomiarów była bardzo duża.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że temperatura i wilgotność powietrza w minimalnym stopniu wpływały na długość jaj złożonych przez samice żyjące w omówionych warunkach. Natomiast maksymalna szerokość jaj (*B*) rozkruszka drobnego podlegała znacznym wahaniom w uwzględnionych temperaturach i wilgotnościach. Szerokość jaj rozkruszka drobnego wynosiła 72,89 ± 8,28 mikronów. Przy czym zarówno odchylenia od średniej szerokości, jak i oba współczynniki *V* i *S* wskazują na znaczną zmienność szerokości jaj.

Można się więc spodziewać, że wskutek oddziaływania temperatury i wilgotności względnej powietrza jaja *Tyrophagus noxius* Zachw. mogą odznaczać się większą lub mniejszą szerokością. Podczas gdy ich długość w tych samych warunkach będzie pozostawać raczej bez większych zmian.

2. Larwy

a) Wpływ wilgotności względnej powietrza

Do pomiarów były brane znieruchomiałe larwy i nimfy rozkruszka drobnego. W tym przedwylinkowym okresie, wielkość roztoczy w poszczególnych stadiach rozwojowych jest najbardziej ustalona. Wyniki dotyczące wpływu wilgotności powietrza na wielkość larw zostały zestawione w tabeli 2. Okazało się, że długość całkowita larw (*d*) w za-

Wpływ wilgotności względnej powietrza na (*Tyrophagus noxius* Zachw.)

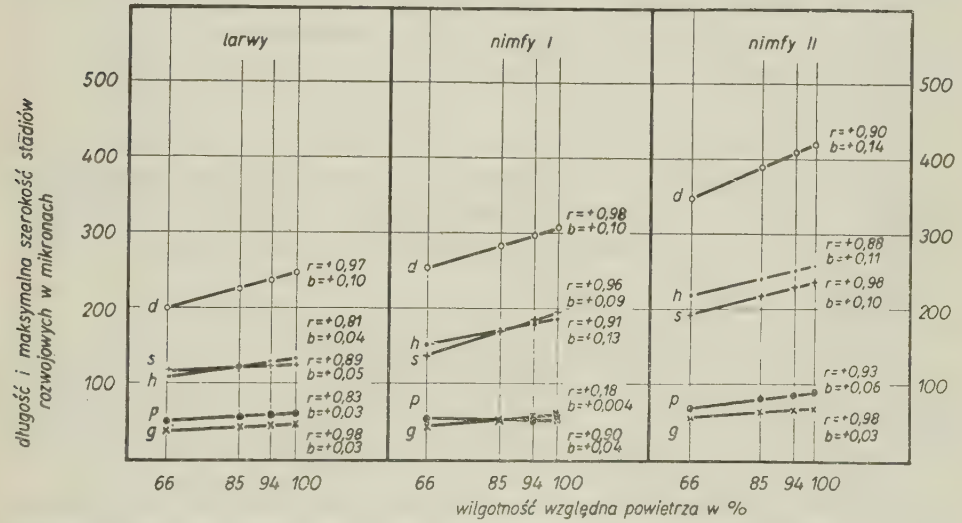
Influence of relative air humidity on the (*Tyrophagus noxius*

Lp.	Wilgotność w % / Pomiary / Człon	66 A	66 V	66 S	85 A
1	Gnatosoma	35,03±0,11	3,2	1,1	44,97±0,02
2	Proterosoma	50,85±1,59	31,1	15,9	54,92±4,07
3	Histerosoma	114,36±1,81	15,8	18,1	117,07±1,58
4	B	114,58±1,47	12,7	14,7	117,07±1,24
5	Dług. całkow.	200,24±3,16	17,1	31,6	216,96±3,84
6	C	1,75			1,85

leżności od wilgotności może się wahać w granicach od około 195 do prawie 260 mikronów. Natomiast ich maksymalna szerokość (*s*) — tzn. maksymalna szerokość histerosomy wahała się od około 110 do ponad 155 mikronów.

Z tabeli 2 wynika, że zarówno długość larw, jak i ich szerokość były najmniejsze w wilgotności 66%, a największe w maksymalnej wilgotności względnej powietrza.

Ciekawy przy tym może wydać się fakt, że zmienność (*V*) poszczególnych elementów składających się na długość była różna w każdej z badanych wilgotności. Najwyższy procent zmienności długości całkowitej (*V*) dla gnatosomy (*g*) był stwierdzony u larw w dwóch najwyższych



Wykres. 1. Wpływ wilgotności względnej powietrza na wielkość stadiów rozwojowych rozkruszka drobnego — *Tyrophagus noxius* Zachw.
The influence of relative air humidity on the size of the development period of the small mite (*Tyrophagus noxius* Zachw.).

wielkość larw rozkruszka drobnego w temperaturze 22°C Tabela 2

size of the larvae of the small mite Zachw.) (Temp. 22°C)

85		94			100		
V	S	A	V	S	A	V	S
5,0	0,2	46,33±1,58	34,1	15,8	49,04±1,13	20,7	11,3
7,4	40,7	56,50±1,24	2,0	12,4	68,25±1,81	26,4	18,1
13,5	15,9	134,02±2,03	15,2	20,3	139,67±2,26	16,2	22,6
10,6	12,4	120,91±1,36	11,2	13,6	133,79±2,03	15,2	20,3
19,1	38,4	236,85±1,81	8,9	18,1	256,96±1,58	7,0	15,8
		1,96			1,92		

wilgotnościach (94 i 100%). Natomiast proterosoma larw (*p*) największym zmianom podlegała w wilgotności 66 i 100%.

Jak widać na wykresie 1 wzrost wilgotności względnej powietrza wpływał na zwiększenie długości całkowitej (*d*), długości gnatosomy (*g*), proterosomy (*p*) oraz długości i szerokości histerosomy. Istnieje tu zależność prostolinijna, przy czym we wszystkich przypadkach oba współczynniki (korelacji (*r*) i regresji (*b*)) przyjmowały wartości dodatnie. Kąt nachylenia prostych względem osi układu jest różny, gdyż współczynnik regresji przybierał nie jednakowe wartości. Na wykresie łatwo jest zauważyć, że wzrost wilgotności względnej powietrza powodował zwiększenie się wszystkich badanych elementów. Wartości podane przy współczynniku *b* mówią jakiemu zwiększeniu (w mikronach) ulegają poszczególne elementy oraz całkowita długość larw ze wzrostem wilgotności o 1%.

Należy podkreślić, że na wielkość larw rozkruszka drobnego wzrost wilgotności wpływa najbardziej przez wydłużenie ich gnatosomy i proterosomy. Pośrednio wilgotność powietrza poprzez wpływ na poszczególne człony ciała wpływała również na długość całkowitą larw badanego gatunku roztoczy.

b) Wpływ temperatury

W stałej wilgotności względnej powietrza 85% i w temperaturach od 14 do 31° C długość całkowita larw rozkruszka drobnego wahała się od około 190 do ponad 240 mikronów. Przy czym w temperaturze najwyższej długość ciała larw była najmniejsza.

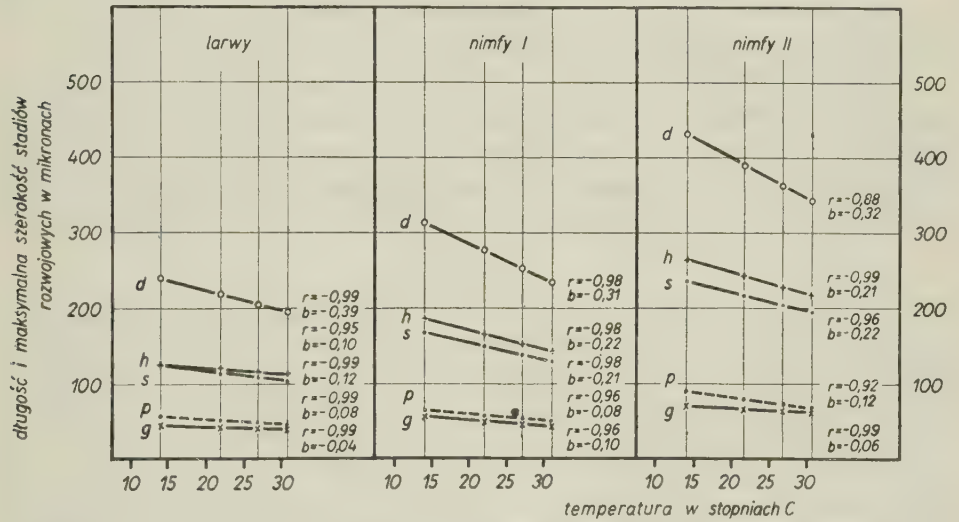
Szerokość histerosomy (*s*) larw przyjmowała wartości w granicach od około 100 do około 130 mikronów. Z tabeli 3 widać, że ze wzrostem temperatury długość (i szerokość histerosomy) wszystkich badanych elementów u larw rozkruszka drobnego ulegała skróceniu. Przy czym największa zmienność (*V*) długości gnatosomy była obserwowana u larw

Wpływ temperatury na wielkość larw rozkruszka drobnego
Influence of temperature on the size of the larvae of the small mite

Lp.	Temperatura °C	14			22
	Człon \ Pomiary	A	V	S	A
1	Gnatosoma	47,69±0,08	16,6	0,8	44,97±2,26
2	Proterosoma	63,96±0,05	7,1	0,5	54,92±4,07
3	Histerosoma	128,59±2,49	19,2	24,9	117,07±1,58
4	B	127,46±2,03	15,9	20,3	117,07±1,24
5	Dług. całkow.	240,24±2,49	10,6	24,9	216,96±3,84
6	C	1,88			1,85

przechodzących rozwój w temperaturze 31° C, a najmniejsza w temperaturze 22° C. Długość proterosomy larw rozkruszka drobnego najbardziej była zmienna w temperaturze 27 i 31° C. Natomiast długość histerosomy największym fluktuacjom podlegała w temperaturze 27° C ($V = 33{,}9\%$), a najmniejszym w 22° C. Największą zmienność maksymalnej szerokości histerosomy obserwowałem w temperaturze najwyższej (31° C), a najmniejszą podobnie jak i długość tego członu u badanych larw w temperaturze 22° C.

Wpływ temperatury na wielkość larw rozkruszka drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw.) graficznie został przedstawiony na wykresie 2. Z wykresu tego widać, że pomiędzy temperaturą a wielkością larw (długością całkowitą oraz maksymalną szerokością histerosomy) zachodzi



Wykres 2. Wpływ temperatury na wielkość stadiów rozwojowych rozkruszka drobnego — *Tyrophagus noxius* Zachw.
The influence of temperature on the size of the development period of the smal mite (*Tyrophagus noxius* Zachw.).

Tabela 3

(*Tyrophagus noxius* Zachw.) w wilgotności względnej powietrza 85%.
(*Tyrophagus noxius* Zachw.). Relative air humidity 85%.

22		27			31		
V	S	A	V	S	A	V	S
5,0	22,6	41,58±0,97	18,9	7,9	38,87±0,10	26,2	1,0
7,4	40,7	50,85±1,58	31,1	15,8	48,14±1,69	35,2	16,9
13,5	15,8	113,23±3,84	33,9	38,4	108,71±2,71	24,9	27,1
10,6	12,4	109,84±2,03	18,5	20,3	102,83±2,15	20,8	21,5
19,1	39,4	205,66±2,15	12,2	21,5	195,72±7,57	46,5	75,7
		1,87			1,90		

zależność prostoliniowa. We wszystkich jednak wypadkach współczynniki korelacji i regresji przyjmowały wartości ujemne, co wskazuje na to, że ze wzrostem temperatury wszystkie badane elementy podlegają skróceniu. Należy podkreślić, że prawie wszystkie współczynniki regresji (*b*) przyjmowały wartości znacznie wyższe w wypadku rozpatrywania wpływu temperatury na wielkość larw, niż te same współczynniki *b* obliczone dla poszczególnych wilgotności.

Z tego wynika, że na wielkość larw rozkruszka drobnego przede wszystkim wywiera wpływ temperatura, a następnie wilgotność względna powietrza.

3. Nimfy I

a) Wpływ wilgotności względnej powietrza

Długość całkowita nimf I rozkruszka drobnego pod wpływem wilgotności względnej powietrza podlegała znacznym wahaniom. Długość całkowita (*d*) nimf I tego gatunku może wynosić około 250 mikronów (wilgotność 66%), a przy maksymalnym nasyceniu powietrza parą wodną ich długość może sięgać 300 mikronów (tabela 4). Największą

Wpływ wilgotności względnej powietrza na wielkość nimf I rozkruszka
Influence of relative air humidity on the size of nymph

Lp.	Wilgotność w % / Pomiary / Człon	66			85
		A	V	S	A
1	*Gnatosoma*	46,33±0,45	9,7	4,5	51,53±1,02
2	*Proterosoma*	53,56±1,13	21,0	11,3	54,92±1,13
3	*Histerosoma*	152,55±2,03	13,3	20,3	165,21±1,69
4	B	142,38±1,70	11,9	17,0	152,10±1,70
5	Dług. całkow.	252,44±2,37	9,9	23,7	271,66±2,15
6	C	1,77			1,79

długość posiadały nimfy przechodzące rozwój w wilgotności 94% i niejednokrotnie zdarzały się egzemplarze, których długość całkowita przekraczała 310 mikronów. Największa szerokość histerosomy u nimf I rozkruszka drobnego była notowana w wilgotności 100% (197,98 ± 1,81 mikrona), a najmniejsza w wilgotności 66% i wynosiła 142,38 ± 1,70 mikronów.

Na wykresie 1 został przedstawiony graficznie wpływ wilgotności na długość i maksymalną szerokość histerosomy u nimf I *Tyrophagus noxius Zachw.* Pomiędzy badanymi cechami a wilgotnością względną

powietrza zachodziła zależność prostoliniowa. Okazało się, że podwyższenie wilgotności względnej powietrza o 1% powodowało u nimf rozkruszka drobnego powiększenie ich długości o 0,10 mikrona.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że wzrost wilgotności wywierał największy wpływ na powiększenie się długości oraz maksymalnej szerokości nimf I u tego gatunku.

Zmiana wilgotności względnej powietrza wywoływała najmniejsze wahania długości gnatosomy i proterosomy. Oczywiście jest to słuszne w odniesieniu do liczb bezwzględnych ponieważ długość gnatosomy i proterosomy jest stosunkowo najmniejsza. Natomiast, gdy się weźmie pod uwagę współczynniki zmienności V dla obu tych członów — wówczas łatwo można się przekonać, że przyjmował on prawie we wszystkich wilgotnościach wartości największe.

Z tego wynika, że nie zawsze zmiana efektywna długości jakiegoś członu mówi wszystko o skutku danego czynnika ekologicznego. Długość efektywna, która może być obserwowana w określonych warunkach zależy od tych czynników i od długości pierwotnej badanego członu. Im ona jest większa przed działaniem jakiegoś bodźca tym istnieje większe prawdopodobieństwo uzyskania bardziej wyraźnej

Tabela 4

drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw.) w temperaturze 22°C.
of the small mite (*Tyrophagus noxius* Zachw.), temp. 22°C.

85		94			100		
V	S	A	V	S	A	V	S
19,7	10,2	63,73±1,36	21,3	13,6	61,25±1,47	23,8	14,7
20,5	11,3	60,93±1,47	23,9	14,7	51,75±3,28	63,6	32,8
10,3	16,9	185,55±2,03	10,9	20,3	186,68±2,03	10,9	20,3
11,1	17,0	174,70±1,81	10,3	18,1	197,98±1,81	9,1	18,1
7,8	21,5	310,21±2,83	9,8	28,3	301,68±2,83	9,8	28,3
		1,78			1,52		

zmiany w jednym lub drugim kierunku. Wnioskowanie takie jest słuszne tylko wtedy, gdy zmiana wielkości jest skutkiem działania jakiegoś czynnika ekologicznego.

Dla nimf I rozkruszka drobnego współczynnik *V* — obliczony dla długości gnatosomy wahał się w granicach od 9,7 w wilgotności 66% do 23,8% wilgotności 100%.

Zmienność długości proterosomy wyrażona w procentach (*V*) była największa u nimf I pochodzących z hodowli trzymanych w ciągu czterech kolejnych pokoleń w wilgotności 100%.

b) Wpływ temperatury

W stałej wilgotności względnej powietrza 85% w zależności od temperatury długość ciała nimf I rozkruszka drobnego wahała się w granicach od około 235 do 320 mikronów. Tak samo, jak i w innych przypadkach wzrost temperatury powodował skrócenie długości całkowitej u nimf I rozkruszka drobnego. Wpływ temperatury na długość całkowitą ciała nimf I tego gatunku oraz na wymiary poszczególnych odcinków ciała został przedstawiony na wykresie 2. Z wykresu tego widać, że wzrost temperatury wywierał prawie jednakowy skutek na skrócenie gnatosomy i proterosomy. Podwyższenie temperatury wy-

Wpływ temperatury na wielkość nimf I rozkruszka drobnego
Influence of temperature on the size of nymph I of the small

Lp.	Temperatura °C	14			22
	Człon \ Pomiary	A	V	S	A
1	*Gnatosoma*	65,09±1,58	24,2	15,8	51,53±1,02
2	*Proterosoma*	66,67±2,03	30,5	20,3	54,92±1,13
3	*Histerosoma*	185,55±1,81	9,7	18,1	165,21±1,70
4	B	174,70±1,58	9,1	15,8	152,10±1,70
5	Dług. całkow.	317,31±2,60	8,9	26,0	271,66±2,15
6	C	1,82			1,79

woływało niemal identyczne zmiany w wielkości histerosomy i to zarówno co do jej długości, jak i szerokości. Zmniejszenie długości i szerokości histerosomy było prawie dwukrotnie większe w porównaniu do zmian dotyczących gnatosomy i proterosomy. Świadczą o tym współczynniki regresji (*b*) zamieszczone na wykresie 2.

Należy również dodać, że wzrost temperatury o 1° C powodował znaczne skrócenie długości ciała nimf I rozkruszka drobnego. Wskazuje

Wpływ wilgotności względnej powietrza na wielkość nimf II
Influence of relative air humidity on the size of nymph II

Lp.	Wilgotność w %	66			85
	Człon \ Pomiary	A	V	S	A
1	*Gnatosoma*	58,53±1,13	19,3	11,3	66,22±0,67
2	*Proterosoma*	63,09±1,70	26,0	17,0	87,91±1,49
3	*Histerosoma*	223,29±2,71	12,1	27,1	240,24±2,37
4	B	198,43±2,60	13,1	26,0	210,41±2,49
5	Dług. całkow.	346,91±2,94	8,9	29,4	394,37±0,34
6	C	1,75			1,87

na to znaczny kąt nachylenia prostej regresji obrazującej zmiany w długości ciała w uwzględnionych temperaturach oraz duża wartość współczynnika $b = 0{,}30$ mikronów.

4. Nimfy II

a) Wpływ wilgotności względnej powietrza

W stałej temperaturze 22° C w przedziale wilgotności względnej powietrza 66—100% zaobserwowałem znaczne wahania długości ciała

Tabela 5

(*Tyrophagus noxius* Zachw.). w wilgotności względnej powietrza 85%.
mite (*Tyrophagus noxius* Zachw.). Relative air himidity 85%.

22		27			31		
V	S	A	V	S	A	V	S
19,7	10,2	48,59±0,90	18,6	9,0	46,33±0,57	12,2	5,7
20,5	11,3	53,34±1,02	19,1	10,2	50,85±0,57	11,1	5,7
10,3	17,0	158,43±2,15	13,5	21,5	139,89±2,15	15,3	21,5
11,1	17,0	147,35±2,71	18,4	27,1	130,63±1,36	10,4	13,6
7,8	21,5	260,36±2,37	9,6	23,7	237,07±0,57	23,8	5,7
		1,77			1,81		

i maksymalnej szerokości u nimf II *Tyrophagus noxius Zachw.* Długość całkowita ciała w tych warunkach wynosiła przeciętnie około 345 mikronów w wilgotności 66% (tabela 6).

Wzrost wilgotności względnej powietrza od 66 do 100% powodował zwiększenie długości całkowitej (*d*) do ponad 430 mikronów. Wilgotność względna powietrza w znacznym stopniu wpływała również na szero-

Tabela 6

rozkruszka drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw.), w temperaturze 22°C.
of the small mite (*Tyrophagus noxius* Zachw.), temp. 22°C.

85		94			100		
V	S	A	V	S	A	V	S
10,2	6,7	67,80±0,90	13,3	9,0	71,64±1,13	15,7	11,3
16,7	14,7	86,78±1,36	15,5	13,6	91,30±1,47	16,1	14,7
9,9	23,7	258,32±2,60	10,1	24,0	263,29±2,37	9,0	23,7
11,8	24,9	230,75±2,94	12,7	29,4	240,69±2,71	11,2	27,1
8,9	3,4	412,90±1,02	27,7	10,2	426,23±4,41	11,2	44,1
		1,79			1,77		

Wpływ temperatury na wielkość nimf II rozkruszka drobnego
Influence of temperature on the size of nymph II of the small

Lp.	Temperatura °C	14			22
	Pomiary / Człon	A	V	S	A
1	*Gnatosoma*	71,87±3,62	50,3	36,2	66,22±0,68
2	*Proterosoma*	91,30±1,47	16,1	14,7	87,91±1,47
3	*Histerosoma*	264,87±2,37	8,9	23,7	240,24±2,37
4	B	240,92±2,49	10,3	24,9	210,41±2,49
5	Dług. całkow.	428,04±1,58	3,9	15,8	394,37±0,34
6	C	1,78			1,87

kość histerosowy. I tak w wilgotności 66% wynosiła ona u nimf II rozkruszka drobnego przeciętnie 198,4 mikrona, a w wilgotności maksymalnej ponad 240 mikronów.

Zależność długości poszczególnych odcinków ciała nimf II oraz całkowitej ich długości (d) i szerokości histerosomy (s) od wilgotności powietrza została przedstawiona graficznie na wykresie 1. W tym wypadku, jak i we wszystkich omówionych poprzednio zależność ta była prostoliniowa. Zarówno współczynniki regresji (b), jak i kąty nachylenia prostych względem osi układu pozwalają wyciągnąć wniosek, że zmiana wilgotności powietrza najmniej wpływała na długość gnatosomy ($b = +0{,}03$) u badanych nimf II tego gatunku.

Na powiększenie długości i szerokości (histerosomy) nimf II rozkruszka drobnego wzrost wilgotności wywierał prawie ten sam skutek. W związku z tym proste obrazujące przebieg tych dwóch zależności na wykresie 1 są względem siebie niemal równoległe. Na podstawie współczynników regresji można stwierdzić, że wzrost wilgotności względnej powietrza o 1% powodował wydłużenie ciała mierzonych nimf II o 0,14 mikrona oraz powiększenie szerokości ich histerosomy o 0,10 mikrona.

b) Wpływ temperatury

W temperaturach od 14 do 31° C i w stałej wilgotności względnej powietrza 85% — długość ciała nimf II rozkruszka drobnego (tabela 7) wynosiła od około 345 do 430 mikronów. Natomiast maksymalna szerokość ich histerosomy w tych samych temperaturach przyjmowała wartości od 195 do 243 mikronów.

Jak widać na wykresie 2 wzrost temperatury powodował zmniejszenie długości wszystkich członów ciała u mierzonych nimf II. I w tym wy-

Tabela 7

(*Tyrophagus noxius* Zachw.), w wilgotności względnej powietrza 85%.

mite (*Tyrophagus noxius* Zachw.). Relative air humidity 85%.

22		27			31		
V	S	A	V	S	A	V	S
10,2	6,8	61,92±1,13	18,2	11,3	59,21±0,68	11,4	6,8
16,7	14,7	77,74±1,70	21,8	17,0	66,22±1,81	27,3	18,1
9,9	23,7	231,88±2,94	12,6	29,4	222,16±2,60	11,6	26,0
11,8	24,9	204,30±2,49	12,2	24,9	198,43±2,60	13,1	26,0
8,9	9,4	371,54±3,50	9,6	35,0	347,59±3,28	9,9	32,8
		1,82			1,75		

padku zostało ustalone, że wielkość badanych elementów w odniesieniu do różnych temperatur można przedstawić za pomocą prostej regresji.

Najmniejsze wahania długości były obserwowane u nimf II rozkruszka drobnego podczas wykonywania pomiarów ich gnatosomy i proterosomy. Wzrost temperatury powodował u badanych nimf II prawie jednakowe zmniejszenie długości oraz szerokości histerosomy. Toteż proste obrazujące te zależności na wykresie są niemal równoległe, a współczynniki regresji prawie równają się sobie.

Patrząc na współczynniki regresji (wykres 2) można stwierdzić, że wraz ze wzrostem temperatury o 1° C długość ciała u nimf II rozkruszka drobnego ulegała zmniejszeniu o 0,22 mikronów, a ich szerokość malała aż 0,21 mikronów.

III. WNIOSKI

Liczne pomiary stadiów rozwojowych rozkruszka drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw.) wykonane na okazach żyjących w ciągu czterech kolejnych pokoleń (w wilgotnościach i temperaturach omówionych w pracy) pozwoliły wyciągnąć następujące wnioski:

1) Wilgotność względna powietrza oraz temperatura nie powodowały wyraźnych zmian w długości jaj rozkruszka drobnego — złożonych przez samice przebywające w tych warunkach.

2) Wilgotność względna powietrza i temperatura wywierały wpływ na maksymalną szerokość mierzonych jaj.

3) Zwiększenie wilgotności względnej powietrza powodowało wzrost długości całkowitej oraz długości badanych członów (gnatosomy, proterosomy, histerosomy) u larw i obu nimf rozkruszka drobnego.

4) Wzrost temperatury powodował zmniejszenie długości całkowitej, jak i długości poszczególnych elementów anatomicznych ciała larw i nimf *Tyrophagus noxius* Zachw.

5) Wilgotność względna powietrza powodowała powiększenie szerokości maksymalnej histerosomy u larw i nimf rozkruszka drobnego. Wyższa temperatura wywierała natomiast przeciwny skutek.

6) Wpływ wilgotności względnej powietrza oraz temperatury na wielkość larw, nimf i I i II rozkruszka drobnego zawsze mógł być przedstawiony w postaci prostej regresji.

7) Współczynniki korelacji (r) we wszystkich niemal wypadkach zbliżone były do ± 1, co wskazuje na to, że wpływ badanych czynników siedliska na wielkość stadiów rozwojowych *Tyrophagus noxius* Zachw. był istotny.

8) Celem uzyskania pomiarów wielkości stadiów rozwojowych rozkruszka drobnego istnieje konieczność wykonywania pomiarów na okazach pochodzących z różnych warunków siedliska.

9) Wilgotność względna powietrza i temperatura powodowały zmianę proporcji ciała larw i nimf rozkruszka drobnego.

10) Wielkość, długość i maksymalna szerokość (V) ciała larw i nimf rozkruszka drobnego nie może być uważana za dobrą cechę taksonomiczną, gdyż pod wpływem warunków zewnętrznych ulegała ona znacznym wahaniom.

LITERATURA

1. Baker E. W. — 1949 — A review of the mites of the family *Cheyletidae* in the United States National Museum. Proc. U. S. Nat. Mus. 99(3238) : 267—320.

2. Baker E. W., Wharton G. N. — 1952 — An introduction to acarology, London.

3. Bregietowa N. C. i inni — 1945 — Kleszczi gryzunow fauny SSRR, Moskwa—Leningrad.

4. Jurjew W. i inni — 1952 — Hodowla ogólna i nasiennictwo roślin uprawy polowej. PWRiL. Warszawa : 319—369.

5. Hughes A. M. — 1948 — The mites associated with stored food products., London.

6. Krzeczkowski K. — 1961 — Badania nad występowaniem i wybiórczością pokarmu przez rozkruszka drobnego (*Tyrophagus noxius* Zachw., *Tyroglyphidae, Acarina*). Prace IOR, t. III, Zeszyt 2.

7. Zachwatkin A. A. — 1940 — Opriedielitiel kleszczej wrjedjaszczich zapasom s-ch productow w SSRR. Uczen. zap. mosk. gosud. Uniw. Zool. T. 42 : 7—68.

8. Zachwatkin A. A. — 1941 — Fauna SSRR, t. VI, nr 1. Paukoobraznyje, Moskwa—Leningrad.

Казимеж Кшечковски

ВЛИЯНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ВЕЛИЧИНУ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ *TYROPHAGUS NOXIUS* ZACHW. (*TYROGLYPHIDAE, ACARINA*)

Резюме

В 1957 году в Институте защиты растений проводились исследования по влиянию относительной влажности (66, 85, 94 и 100%) и температуры (14, 22, 27 и 31°C) воздуха на величину (полную длину, длину гнатосомы, и протеросомы, длину и максимальную ширину хистеросомы) стадий развития *Tyrophagus noxius* Zachw.

В общем измерено 200 яиц этого вида клещей. Яйца были отложены самками *Tyrophagus noxius* Zachw. четвертой генерации. Эти генерации жили и развивались в условиях относительной влажности и температуры воздуха описанных в настоящей работе. Личинки и нимфы *Tyrophagus noxius* Zachw. были измерены в количестве 100 штук из каждой серии опытов. Для измерения отбирались личинки и нимфы, которые стали неподвижными, так как в этом периоде их величина является наиболее стойкой.

Результаты измерений были статистически обработаны и приведены в 7 таблицах настоящей работы.

Влияние исследованных факторов среды на величину и строение тела стадий развития представлено графически в диаграммах 1 и 2.

Kazimierz Krzeczkowski

THE INFLUENCE OF RELATIVE HUMIDITY OF AIR AND TEMPERATURE ON THE SIZE OF DEVELOPMENT STAGES OF THE SMALL MITE (*TYROPHAGUS NOXIUS* ZACHW., *TYROGLYPHIDAE, ACARINA*).

Summary

In 1957 some researches have been caried out in the Laboratory for Pests of Corn, Magazines and Stores on the influence of relative humidity of the air (66, 85, 94 and 100%) and of temperature (14, 22, 27 and 31° C) on the size (absolute length, length of the gnatosome and proterosome, the length and maximal breadth of the histerosome) of the development stages of the small mite.

Altogether 200 eggs of this species of acarus were measured. They were laid by the females of *Tyrophagus noxius* Zachw., which had remained for four successive generations in the conditions of temperature and relative air humidity discussed in the paper.

The larvae and nymphs of *Tyrophagus noxius* Zachw. were measured by 100 pieces for each series of reseraches.

Immobilized larvae and nymphs were taken for measurements, as during this period their size is than most stable.

The results of these measurements have been statistically elaborated and shown in the paper in 7 tables.

The influence of the examined factors of the inhabitats on the size of the development stages and in the structure of their body is graphically shown on diagrams 1 and 2.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 1

Aleksandra Jasińska i Paweł Szulc

WPŁYW NAWOŻENIA NA WYSTĘPOWANIE MĄTWIKA ZIEMNIACZANEGO

(*Heterodera rostochiensis* Woll.)

THE INFLUENCE OF MANURING OF THE APPEARANCE OF THE POTATO EELWORM (*HETERODERA ROSTOHIENSIS* WOLL.)

WSTĘP

Trudnym i nierozwiązanym jeszcze problemem jest zagadnienie ochrony okopowych przed mątwikami. Dotychczasowa literatura światowa, opierająca metody zwalczania tego szkodnika na agrotechnice, dużo wagi przywiązuje do odpowiedniego nawożenia. Widocznym skutkiem szkodliwej działalności różnych gatunków mątwików jest głównie spadek plonu. Wysiłki uczonych poszły w kierunku utrzymania odpowiednio wysokich plonów, do czego posłużyło im stosowanie przy zwalczaniu mątwika burakowego wygórowanych często dawek nawozów i paroletniego płodozmianu (Krueger (12), Ragaller (16) i inni).

O wpływie nawożenia mineralnego na mątwika ziemniaczanego pisali między innymi: Edwards (1), Carrol cytowany za Filipjevem (2), Goffart (4), Hurst i Triffitt (5 i 6), Hurst i Franklin (7 i 8), Hurst (9), Oostenbrink (15), Rheinmuth (17), Zimmermann (21, 25, 26).

Oprócz mineralnych, użyto również nawozów zielonych (Zimmermann (25 i 26), Rheinmuth (17), Oostenbrink (15), Shmidt (18), Goffart (4) i kompostów Nolte (14). We wszystkich wypadkach korzystne działanie nawozów na plon ziemniaków pociągało za sobą zwiększenie się ilości cyst mątwika w traktowanej glebie. Zmniejszenie populacji mątwika osiągnięto tylko po zastosowaniu bardzo wysokich dawek azotniaku, niemożliwych do stosowania w praktyce rolniczej (Hurst i Triffitt (5 i 6), Zimmermann (25 i 26), Edwards (1).

Biorąc pod uwagę, że dotychczas stosowane rozmaite kombinacje nawozów używane w normalnie przyjętych terminach nie powodowały obniżenia populacji mątwika, za główny cel naszych doświadczeń wzię-

liśmy stosowanie azotniaku, oraz wapna w terminie, jaki stosuje się w rolnictwie w celu zwalczania chwastów przy pomocy azotniaku po wysadzeniu ziemniaków, oraz w celu uniknięcia nasilenia parcha (*Actinomyces* sp.) na kłębach przy pomocy wapna, tzw. metoda „pre-emergence" (przed wzejściem). Bulwy mateczne są już wtedy skiełkowane, ale kiełki sięgają najwyżej do głębokości 4 cm pod powierzchnią ziemi. Dzieje się to w zależności od warunków atmosferycznych i glebowych na 2 do 3 tygodni po wysadzeniu ziemniaków, a na 8—10 dni przed wschodami. Chodziło tu o zbadanie czy i jak w tym czasie działają na larwy wychodzące z cyst związki chemiczne powstałe z azotniaku oraz żrąca forma wapna.

I. METODYKA DOŚWIADCZENIA WAZONOWEGO

Doświadczenie przeprowadzono w latach 1957—58 w wazonach Sachsa na terenie Instytutu Ochrony Roślin w Bydgoszczy.

Do doświadczenia wzięto ziemniaki odmiany Dar w klasie A z majątku doświadczalnego IHAR we Wtelenku pow. Bydgoszcz. Materiał sadzeniakowy był co roku odnawiany.

Doświadczenie prowadzono na silnie zamątwiczonej glebie z Czyżkówka w Bydgoszczy, skąd ją przywieziono w 1956 r. jesienią. Była to gleba piaszczysta, uboga w składniki organiczne.

Doświadczenie składało się z ośmiu elementów:

1) Ziemniaki sadzone na oborniku
2) „ „ „ „ + azotniak „pre-emergence"
3) „ „ „ kompoście
4) „ „ „ nawozach mineralnych
5) „ „ „ „ „ + wapno „pre-emergence"
6) „ „ „ „ zielonych
7) „ „ „ glebie bez nawozów (kontrolne)
8) „ „ „ nawozach mineralnych z glebą bez mątwika (kontrolne)

Poszczególne elementy doświadczenia były założone w 5 powtórzeniach.

Dawki nawozowe dano w następujących ilościach, obliczonych na jeden wazon: 2 kg obornika, 3 kg kompostu ogrodowego, 3,28 g N w postaci azotniaku pylistego i 3,28 g N w postaci saletrzaku, 2,38 g P_2O_5 w postaci superfosfatu, 3,20 g K_2O w postaci soli potasowej, 40 g CaO w postaci wapna nawozowego.

Do wazonów Sachsa o wymiarach: wys. 41 cm, szer. 17 cm, pojemność 29 kg ziemi, dano najpierw warstwę grubego piasku około 4 cm, a następnie ziemię dokładnie wymieszano z nawozami, oprócz

Fot. 1. wazony Sachsa

azotniaku i wapna, które dano w terminie późniejszym. Wazony były wykonane z grubej blachy o dziurkowanym dnie; dwie boczne ściany miały płyty szklane, na które nakładano ruchome zasuwy z blachy.

Fot. 2. wazon Sachsa po zdjęciu blaszanej ściany bocznej

Wszystkie wazony w liczbie 40 ustawiono na blaszanych podstawkach, w których utrzymywano stały poziom wody celem zapewnienia równomiernej wilgoci w wazonach.

Przed posadzeniem ziemniaków, z każdego wazonu pobrano za pomocą 5 uderzeń laską próbkę gleby w celu ustalenia stopnia zamątwiczenia w 100 cm^3 gleby. Próbki zbadano następnie w laboratorium metodą Goodeya (3). W 100 cm^3 gleby było średnio 66 cyst.

Przedplon stanowiły ziemniaki. Jako nawozu zielonego użyto seradeli, którą wysiano w roku poprzedzającym założenie doświadczenia. Po zakończeniu wegetacji rośliny ścięto i przekopano w wazonach, które w roku następnym wzięto do doświadczenia (element 6).

W celu porównania, jak przebiega wegetacja ziemniaków na glebie zamątwiczonej, a jak na glebie pozbawionej mątwika, wprowadzono drugi element kontrolny: ziemniaki bez mątwika (gleba nawożona mineralnie). Aby uzyskać glebę pozbawioną cyst z żywymi jajami i larwami mątwika, na 4 tygodnie przed sadzeniem ziemniaków sterylizowano ją w parze wodnej w temperaturze 80° C przez 2 godziny.

Ziemniaki sadzono w następujących terminach: w 1957 r. dnia 10.V., w 1958 r. dnia 16.V. po jednym kłębie na wazon.

W pierwszym i drugim roku doświadczenia, dnia 23.V., gdy kiełki znajdowały się na 4 cm pod powierzchnią gleby, wysiano do odpowiednich wazonów (elementy 2 i 5) azotniak i wapno w ilościach podanych wyżej, przegrabiając je z wierzchnią warstwą gleby.

W czasie wegetacji roślin prowadzono obserwacje nad wzrostem, zdrowotnością i reakcją ziemniaków na nawozy, szczególnie na azotniak i wapno. W 1957 r. stwierdzono na ogół lekkie poparzenie liści przez azotniak.

Po zakończeniu wegetacji rośliny wykopano i zważono plon osobno z każdego wazonu.

Na zakończenie każdego roku doświadczenia, z poszczególnych wazonów pobrano laską próbki glebowe w ilości 100 cm^3, które następnie zbadano w laboratorium.

Nawożenie, ważenie plonu oraz pobieranie próbek glebowych było takie samo w obydwu latach doświadczenia.

Wazony przez cały okres wegetacji były ustawione na dworze pod siatką.

II. WYNIKI DOŚWIADCZENIA WAZONOWEGO

Wyniki dotyczące ilości cyst mątwika ziemniaczanego oraz plonu bulw ziemniaczanych ujęte są w tabeli.

Tabela 1

Wyniki doświadczenia wazonowego w latach 1957—58

Elementy doświadczenia	Ilość cyst w 100 cm^3 gleby w stosunku do próbek wyjściowych liczonych za 100		Średni plon ziemniaków w g	
	1957	1958	1957	1958
Ziemniaki na oborniku	339,6	444,9	283,3	350,0
„ na oborn. + azotniak	74,4	95,4	313,3	365,2
„ na kompoście	244,3	330,6	313,3	318,7
„ na nawoz. mineralnych	302,6	321,7	256,2	274,2
„ „ „ miner. + wapno	98,9	152,0	300,0	332,9
„ „ „ zielonych	143,4	257,0	290,0	320,3
„ bez nawożenia	137,9	199,8	116,7	111,7
„ na nawozach mineralnych na glebie bez mątwika	—	—	546,7	581,7
Przedział ufn. dla P = 5%	17,20	24,32	27,43	11,12

Jak wynika z tabeli, liczba cyst mątwika w 1957 r. w porównaniu z liczbą wyjściową przyjętą za 100, w większości elementów doświadczenia wzrosła. Największą różnicę wykazują 3 elementy: na oborniku, na nawozach mineralnych przeszło 3-krotną, a na kompoście prawie 2,5-krotnie. Najmniejszą różnicę „na korzyść" cyst wykazują ziemniaki bez nawożenia i na seradeli. W pierwszym roku doświadczenia, w wyniku 2 kombinacji, a mianowicie z nawożeniem azotniakiem „pre-emergence" i nawożeniem wapnem „pre-emergence", liczba cyst mątwika obniżyła się.

W następnym roku doświadczenia (każdy element w tych samych wazonach, co w roku poprzednim) największy wzrost cyst wykazują te same 3 elementy, co w 1957 r. oraz 4 element. na nawozach zielonych. Ziemniaki nawożone dodatkowo (elementy 2 i 5) nie wykazują takiego samego wpływu na mątwika, jak w 1957 r. I tak element z azotniakiem wykazuje zwyżkę liczby cyst w porównaniu z rokiem poprzednim, chociaż w porównaniu z liczbą wyjściową w dalszym ciągu ją obniża; element z wapnem w porównaniu z 1957 r. daje w 1958 r. wyraźną zwyżkę liczby cyst.

Omawiając wyniki działania poszczególnych nawozów możemy powiedzieć, że:

1. Nawożenie obornikiem w pierwszym roku zastosowania dało silny wzrost liczby cyst; wzrost ten zaznacza się również w roku następnym.

2. Dodatkowe nawożenie azotniakiem spowodowało obniżkę liczby cyst: w pierwszym roku zupełnie wyraźną, w drugim małą.

3. Nawożenie kompostem, podobnie jak obornikiem sprzyjało zwiększeniu liczby cyst mątwika w glebie.

4. Nawożenie mineralne, podobnie jak elementy 1 i 3 zwiększało przez dwa lata liczbę cyst.

5. Dodatkowe nawożenie wapnem w pierwszym roku po zastosowaniu utrzymało liczbę cyst na tym samym niemal poziomie (zmniejsza o 1,1%), w drugim roku zwiększyło ją (o około 50%). Dopiero następne lata doświadczenia mogłyby wyjaśnić, jak kształtowałaby się liczba cyst pod dalszym wpływem wapna.

6. Nawozy zielone zwiększyły liczbę cyst mątwika w pierwszym roku o 43,4%, w następnym do 257% w porównaniu z liczbą wyjściową.

7. Liczba cyst mątwika w glebie przez 2 lata nie nawożonej, z roku na rok zwolna rosła.

Wpływ nawożenia na plon ziemniaków na glebie zamątwiczonej był zawsze dodatni. Plon ziemniaków nienawożonych był 2-3-krotnie mniejszy. Porównując wszystkie siedem kombinacji z 8 kombinacją widzimy, że plon ziemniaków na glebie bez mątwika przewyższa je wielokrotnie (od 1—5 razy). Podkreśla to fakt ogromnego wpływu omawianego szkodnika na plon bulw ziemniaczanych.

Sumując wpływ nawozów na cysty i na plon ziemniaków, ogólnie można powiedzieć, że te same nawozy, które zwiększają plon wpływają również na podwyższenie liczby cyst w glebie. Wyjątek stanowią tu azotniak i wapno, które przy dużej zwyżce plonu (azotniak największej) dają obniżkę lub (wapno w 2 roku doświadczenia) niewielką zwyżkę liczby cyst.

III. METODYKA DOŚWIADCZENIA POLOWEGO

Doświadczenie składało się z 6 elementów w 4 powtórzeniach:

1) Ziemniaki sadzone na oborniku
2) „ „ „ „ + azotniak „pre-emergence“
3) „ „ „ nawozach mineralnych
4) „ „ „ „ „ + wapno „pre-emergence“
5) „ „ „ „ „ + obornik
6) „ „ „ glebie bez nawozów

Po wytyczeniu poletek o wymiarach 5,5 × 2,8 m z każdego z nich pobrano próbki glebowe za pomocą laski, celem obliczenia stopnia zamątwiczenia. Z każdego poletka pobrano po 3 próbki składające się z 5 uderzeń laską na każdą próbkę, w równych odstępach na głębokość 20 cm. Tak samo jak w doświadczeniu wazonowym próbki zbadano następnie w laboratorium metodą Goodeya.

Po pobraniu próbek wysiano na poletka nawozy w następujących ilościach obliczonych na 1 ha: 300 q obornika, 40 kg N w postaci azotniaku pylistego, 50 kg K_2O w postaci soli potasowej, 36 kg P_2O_5 w postaci superfosfatu granulowanego. Przedplonem były ziemniaki.

Sadzenie ziemniaków odbyło się dnia 29.IV. w ilości po 100 kłębów na każde poletko.

W okresie, gdy kiełki ziemniaków znajdowały się około 4—5 cm pod powierzchnią gleby — dnia 23.V. wysiano azotniak pylisty w ilości 60 kg N (element 2) i wapno nawozowe w ilości 50 kg CaO (element 4), które zaraz po wysianiu dokładnie zagrabiono.

W okresie wegetacji rośliny były dwukrotnie obsypywane, pierwszy raz ręcznie, drugi raz obsypnikiem konnym. Obserwacje nad reakcją ziemniaków na nawozy prowadzono od wschodów roślin aż do ich dojrzałości fizjologicznej.

W drugiej połowie września z każdego poletka wykopywano metodą losową po 6 krzaków i ważono plon osobno z każdej rośliny. Ogólny plon z wszystkich poletek zważono po sprzęcie dnia 17.IX.

Końcowym etapem doświadczenia było pobranie próbek glebowych w taki sam sposób, jak przed sadzeniem, a następnie zbadanie ich metodą Goodeya na stopień zamątwiczenia.

Doświadczenie to powtórzono w 1958 r., jednak wskutek bardzo niekorzystnych warunków atmosferycznych, które odbiły się ujemnie na rozwoju ziemniaków oraz cyst, wyników z tego roku nie można było przyjąć jako miarodajne.

IV. WARUNKI METEOROLOGICZNE

Kwiecień 1957 roku był dosyć ciepły, szczególnie ostatnia dekada, w której średnia temperatura wynosiła 10,3° C. Opadów w tym miesiącu było wyjątkowo mało (suma opadów = 20,2 mm), co wpłynęło na stosunkowo wolny wzrost ziemniaków. Najchłodniejsza była druga dekada miesiąca (3,7° C). W maju, oprócz drugiej dekady (15,1° C) było dosyć chłodno i sucho, dopiero w czerwcu średnia temperatura miesiąca podniosła się do 17,4° C przy stosunkowo niewielkich opadach (38,8 mm), co wpłynęło niekorzystnie na rozwój ziemniaków. Począwszy od trzeciej dekady maja temperatura gleby przekroczyła 15° C. Średnia temperatura lipca była wyższa, a sierpnia nieco niższa od przeciętnych dla tych miesięcy (19,4° C i 17,7° C), natomiast lipiec odznaczał się wyjątkowo wysoką ilością opadów — 190 mm. W sierpniu suma opadów zmniejszyła się do 58,7 mm. We wrześniu temperatura była nieco niższa (11,4° C), natomiast suma opadów przekraczała średnią wieloletnią (55,8 mm).

Tabela 2

Średnie dekadowe i miesięczne temperatury powietrza i gleby oraz sumy opadów w okresie wegetacyjnym w roku 1957

Miesiące	Dekada	Średnie temperatury		Opady w mm
		powietrza	gleby na gł. 10 cm	
Kwiecień	I	9,4	8,7	0,1
	II	3,7	5,8	9,5
	III	10,3	10,7	10,6
	Średnie mies. Sumy	7,5	8,4	20,2
Maj	I	6,5	9,2	27,2
	II	15,1	14,9	10,8
	III	12,1	16,5	0,0
	Średnie mies. Sumy	10,9	13,1	38,0
Czerwiec	I	16,6	17,6	23,1
	II	18,9	21,7	0,0
	III	16,8	19,0	15,7
	Średnie mies. Sumy	17,4	19,4	38,8
Lipiec	I	21,4	23,3	18,1
	II	18,8	19,8	135,5
	III	18,2	20,0	66,4
	Średnie mies. Sumy	19,4	20,3	190,0
Sierpień	I	17,9	19,6	14,7
	II	17,7	18,4	11,0
	III	14,9	16,9	30,0
	Średnie mies. Sumy	16,3	17,7	55,7
Wrzesień	I	14,6	15,0	3,9
	II	10,8	12,2	15,0
	III	8,9	10,3	36,9
	Średnie mies. Sumy	11,4	12,6	55,8

Szczegółowe dane przebiegu temperatur powietrza i gleby oraz opadów są podane w tabeli 2. Dane te otrzymano z Działu Przyrodniczych Podstaw Melioracji IMUZ w Bydgoszczy.

V. WYNIKI DOŚWIADCZENIA POLOWEGO

Jak widać z tabeli 3 liczba cyst mątwika w porównaniu z liczbą wyjściową (braną za 100) w większości elementów wzrosła. Na obborniku i nawozach mineralnych różnica jest niewielka, tylko w glebie nawożonej obornikiem i azotniakiem „pre-emergence" liczba cyst zmniejszyła się o istotną różnicę w porównaniu z pozostałymi elementami.

Tabela 3

Wyniki doświadczenia polowego na Czyżkówku w roku 1957

Elementy doświadczenia	Ilość cyst w 100 cm^3 gleby w stosunku do próbek wyjściowych liczonych za 100	Średnia waga korzeni w g	Średni plon ziemniaków w q/ha
Ziemniaki na oborniku	126,3	7,5	106,96
„ na oborn. + azotniak	96,0	10,4	136,93
„ „ „ + mineralne	130,5	8,9	125,90
„ na nawoz. mineralnych	119,3	5,1	103,84
„ „ „ miner. + wapno	111,9	5,1	89,37
„ bez nawożenia	117,6	4,8	65,79
Przedział ufn. dla P = 5%	12,51	3,40	27,44

Wpływ nawożenia na plon ziemniaków był zawsze dodatni w porównaniu z plonem na glebie nienawożonej. Największy plon otrzymano po zastosowaniu obornika i azotniaku.

VI. OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

W dwuletnim doświadczeniu wazonowym nad wpływem nawozów na mątwika ziemniaczanego użyto następujących nawozów: przed sadzeniem obornik, kompost, nawozy mineralne (saletrzak, superfosfat i sól potasowa) i nawozy zielone (seradela jako przedplon). W terminie „pre-emergence" (przed wzejściem) użyto azotniaku pylistego i wapna nawozowego. Azotniak stosowano na glebę nawożoną obornikiem, wapno na glebę nawożoną mineralnie (NPK).

Fot. 3. Po lewej stronie — poletko nienawożone, po prawej stronie — poletko nawożone obornikiem i azotniakiem „pre-emergence"

Fot. 4. nr 1 — poletko nawożone obornikiem i azotniakiem „pre-emergence"
nr 4 — poletko nawożone nawozami mineralnymi
nr 3 — poletko nawożone obornikiem i nawozami mineralnymi

Wyniki były na ogół zgodne z literaturą z wyjątkiem kombinacji z azotniakiem. Spowodował on nie tylko bujniejszy wzrost roślin i zwiększenie się plonu, który przewyższał wszystkie inne, ale co najważniejsze, obniżenie się ilości cyst nie tylko w porównaniu z innymi kombinacjami, lecz również z liczbą cyst zawartych w glebie przed doświadczeniem.

Jak wiadomo, rozkład azotniaku w glebie zależy od rozdrobnienia nawozu, pH środowiska, stopnia wilgotności, temperatury, ilości bakterii i innych czynników. Pod wpływem wody azotniak rozkłada się na cyjanamid i wodorotlenek wapnia, poprawiający strukturę gleby. Część cyjanamidu polimeryzuje w dicyjanamid. Długość trwania tych związków, trujących dla larw mątwika (5) zależy od wspomnianych czynników, a także od rodzaju gleby. W glebach lekkich, piaszczystych, w jakich najchętniej utrzymuje się mątwik, reakcje hydrolizy i polimeryzacji zachodzą wolno, a więc dłużej trwa okres zatruwania larw cyjanamidami (8—14 dni). W wyniku dalszego uwodnienia produkty rozpadu azotniaku (zwłaszcza w środowisku kwaśnym) przechodzą w mocznik, a następnie w wolny amoniak. Dalsze przemiany do azotanów są bardzo wolne.

W naszym doświadczeniu między datą wysadzania ziemniaków a datą nawożenia azotniakiem upływało 2—3 tygodni. Mniej więcej w tydzień po posadzeniu ziemniaki zaczęły wypuszczać korzenie. Jak podaje Wilski (24), po 2—3 tygodniach, pod wpływem wydzielin korzeniowych i dość wysokiej temperatury (powyżej 14° C), z cyst zaczynają wychodzić larwy i kierować się ku najbliższej roślinie żywicielskiej. W tym samym czasie azotniak w wazonach zaczynał rozkładać się na cyjanamidy. Zależnie od długości trwania związków trujących i równocześnie od długości okresu wychodzenia mątwika, otrzymuje się większą lub mniejszą skuteczność azotniaku wpływającą na ograniczenie populacji nowego pokolenia szkodnika.

Należy podkreślić, że używanie azotniaku przed wysadzeniem ziemniaków prowadzi do wytwarzania się cyjanamidu na długo przed zawiązaniem korzeni, a więc nie może działać na larwy mątwika, które wychodzą z cyst dopiero pod wpływem wydzielin korzeni ziemniaka (5, 6, 7, 8). To samo dotyczy stosowania azotniaku po wykopkach (w obu wypadkach mówimy o dawkach stosowanych w rolnictwie (25, 26)). W doświadczeniach Edwardsa i in. (1, 5, 6), którzy używali przed sadzeniem aż 50 q/ha azotniaku, uzyskano zmniejszenie się ilości cyst mątwika.

Nawiązując do naszego doświadczenia przypominamy, że azotniak pylisty, użyty w terminie „pre-emergence" na powierzchnię gleby

i zagrabiony do 4 cm, tylko w tej warstwie jest trujący dla mątwika. Larwy więc, zdążające do korzeni poniżej tej granicy działania cyjanamidu, nie mogą być nim zwalczone.

Drugi nawóz użyty w doświadczeniu w terminie „pre-emergence" to wapno nawozowe. W pierwszym roku doświadczenia uzyskano pewną obniżkę ilości cyst, jednak w całości wyniki są niepewne, wobec czego trudno je interpretować. Działanie wapna na plon było zawsze dodatnie w porównaniu z ziemniakami nienawożonymi i dodatnie lub obojętne w porównaniu z nawozami mineralnymi. Założeniem doświadczenia było stwierdzenie, czy żrąca forma wapna, tworząca się w 4 cm górnej warstwie gleby jest szkodliwa dla larw mątwika. Zgodnie z nielicznymi próbami innych autorów w tej dziedzinie, nie otrzymaliśmy wyraźnych wyników pozytywnych.

Dalszymi elementami doświadczenia były: nawożenie obornikiem, nawozami mineralnymi (NPK), kompostem i seradelą. Pierwsze, oprócz zwiększonego plonu od około 30 do 300%, spowodowało zwiększenie się liczby cyst 3 i 4-krotnie. Podobnie jak obornik, N,P,K zwiększały plony z równoczesną zwyżką ilości cyst mątwika.

Stosowano jeszcze nawożenie kompostem i seradelą. W pierwszym wypadku wyniki były bardzo podobne do elementów z obornikiem i nawozami mineralnymi. W drugim — plony również nie odbiegały od omówionych już wyżej kombinacji. Natomiast zwyżka ilości cyst była o wiele mniejsza: w pierwszym roku wynosiła „zaledwie" 43,4%, w drugim 157%. Według doświadczeń innych autorów, nawozy zielone wpływają w zmienny sposób na populację mątwika (17, 18, 25, 26).

W doświadczeniu polowym wyniki były podobne, lecz mniej wyraźne, dlatego też będzie ono kontynuowane w latach przyszłych.

VII. WNIOSKI KOŃCOWE

1. Szkodliwego wpływu mątwika na plon ziemniaków nie wyrównuje nawożenie przyjęte w naszych doświadczeniach.

2. Azotniak pylisty w ilości 300 kg/ha dawany „pre-emergence", oprócz zwyżki plonów od kilku do kilkudziesięciu procent działał hamująco na populację mątwika ziemniaczanego.

3. Użyte w doświadczeniach wapno nawozowe metodą „pre-emergence" dało zmienne wyniki.

4. Pozostałe nawozy: obornik, N,P,K, kompost i seradela (jako przedplon dały zwyżkę plonów ziemniaków przy równoczesnej zwyżce ilości cyst w glebie.

LITERATURA

1. Edwards, E. — Field experiments on control of the „potato-sickness" associated with the nematode, *Heterodera schachtii*. Jl. Helminthol. 15, 77—96, 1937.

2. Filipjev, I. N., Schurmans Stekhoven, Jr., J. H. — A Manual of cultural Helminthology, Leiden, E. J. Brill, 1941 (Holand).

3. Goodey, T. — Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministry of Agriculture and Fisheries, Technical Bulletin nr 2, London, 1949.

4. Goffrad, H. — Über die Biologie und Bekäempfung der Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Woll.). Arb. a. d. biol. Reichsanstalt f. Land -und Forstwirtschaft, Berlin XI. 1936.

5. Hurst, R H., Triffitt, M. M. — Calcium cyanamid und other artificial fertilisers in the treatment of soil infected with *Heterodera schachtii*. Jl. Helminthol. 13, 201—219, 1935.

6. Hurst, R. H., Triffitt, M. G. — Further experiments on the chemical treatmend of soil infected with *Heterodera schachtii* Jl. of Heminthol., 15,, 1—8, 1937

7. Hurst, R. H., Franklin, M. T. — Field experiments in Lincolnshire on the chemical treatment of soil infected with *Heterodera schachtii*. Jl. of Helminthol. 15, 9—20, 1937.

8. Hurst, R. H., Franklin, M. T. — A second series of field experiments on Lincolnshire on the chemical treatment of soil infected with *Heterodera schachtii*. Jl. Helminthol. 16, 1—4, 1938.

9. Hurst, R. H., Franklin M. T. — Pot experiments on the chemical treatment of soils infected with the potato and cat straints of *Heterodera schachtii*. Jl. Helminthol. 16, 61—66, 1938.

10. Jasińska, A., Szulc, P. — Z badań nad mątwikiem ziemniaczanym. Biul. IOR, 127—142, 1958.

11. Kiessling, L. — Erfolgreiche Unkrautbekaempfung durch Kalkstickstoff. Der Kartoffelbau 5, 98—99, 1955.

12. Krueger, W., Wimmer, G., Luedecke, H. — Versuche ueber den Einfluss der Nematoden auf Ertrag und Zusammensetzung der Zuckerruebe unter dem Einfluss wechsender Duengung. Ztschr. Wirtschaftsgr. Zuckerindustrie, 85 538—603, 623—679, 717—761, 1943.

13. Neuburer, H. — Die Bedeutung des Kalkstickstoffes in der Unkrautbekaempfung. Pflanzenarzt nr 12, 112—114, 1956.

14. Nolte, H. W. — Duengung und Kartoffelnematode. Die deutsche Landwirtsch. 1953.

15. Oostenbrink, M. — Het aardappelaaltje (*Heterodera rostochiensis* Woll.) een gevaarlijke parasit voor de eenzijdige aardappelcultur. Verlagen en Mededklingen van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen, nr 115, 1950.

16. Ragaller, F. — Ueber Ruebennematoden und ihre Bekaempfung. Die deutsche Landwirtschaft, 1, 122—128, 1950.

17. Rheinmuth, E. — Die Kartoffelnematode (*Heterodera rostochiensis* Woll.). Beitrage zur Biologie und Bekaempfung. Ztschr. Pflanzenkr. und PflSch. 39, 7, 1929.

18. Schmidt, J. — Der Gegenwaertige Stand der Kartoffelnematodenforschung. Wissensch. Zeitschr. der Uniw. Rostock Math. naturw. Reihe, 3/5, 1954.

19. Schmidt, J. — Zur Populationsdynamik der Kartoffelnematoden. Wissensch. Zeitschr. der Uniw. Rostock Math. naturw. Reihe, 4/2, 1954/55.

20. Sorauer, P. — Handbuch der Pflanzenkrankheiten t. 6, 1, p. Parey, 1952.

21. Sprau, F. — Die Kartoffelnematode und seine Gefahren fuer den Kartoffelbau. Pflanzenschutz 4/4, 1952.

22. Teichmann, W. — Einfluss der Kalkung auf den Kartoffelertrag. Der Kartoffelbau 1, 6—7, 1955.

23. Van der Lean, P. A. — The influence of organic manuring on the development of the potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis* Woll.). Nematolog. 1, 112—124, 1956.

24. Wilski, A. — Obserwacje nad biologią mątwika ziemniaczanego (*Heterodera rostochiensis* Woll.) oraz próby jego zwalczania środkami chemicznymi. R.N.R. t. 73, A-2, 1956.

25. Zimmermann, H. — Nematodenbefall (*Heterodera rostochiensis* Woll.) an Kartoffeln. Ztschr. Pflanzenkrank. 30, 139—145, 1920.

26. Zimmermann, H. — Versuche ueber die Kartoffelnematode (*Heterodera schachtii f. solani*). Mitt. Biol. Reichsanstalt, Berlin 36, 110—113, 1928.

А. Ясиньска и П. Шульц

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ НА ПОЯВЛЕНИЕ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДЫ *(HETERODERA ROSTOCHIENSIS WOLL.)*

Резюме

Проведены были горшочные и полевые опыты со следующими удобрениями: перед посадкой навоз, минеральные удобрения (N, P, K) компост и сераделла, а также цианамид кальция и туковая известь, применяемые перед всходами в нормальных дозировках употребляемых в земледелии.

Самые лучшие результаты получены были при применении цианамида кальция перед всходами, который повлиял не только на повышение урожая картофеля, но также на уменьшение количества цист, в сравнении с другими комбинациями и даже с исходными количествами.

В полевых опытах получены результаты менее отчетливые и поэтому в следующих годах опыты эти будут повторяться.

Туковая известь, примененная перед всходами, дала изменчивые результаты.

Остальные удобрения: навоз, минеральные удобрения, компост и сераделла повлияли на повышение урожая при одновременном повышении количества цист в почве.

Результаты представлены в таблицах и вычислены статистически.

Aleksandra Jasińska and Paweł Szulc

THE INFLUENCE OF MANURING ON THE APPEARANCE OF THE POTATO EELWORM (*HETERODERA ROSTOCHIENSIS* WOLL.)

Summary

In the introduction it was stressed how important and difficult the controlling of the dangerous pest, the *Heterodera rostochiensis* Woll., is for potatoes. Up till now, the efforts of reseaches were directed to the compensation of damages caused by this pest by way of a frequently excessive manuring. In the present work, the authors have, for the first time, applied the method of using normal doses of cyanamide and lime as „pre-emergence" means in order to use them against the eelworms.

In the part relative to method, general presuppositions were discussed for pot and field experiments and the methodical differences between them.

The meteorological conditions during the experimental years was specific, often unfavourable for the vegetation of potatoes. The average decade and monthly temperatures and precipations are shown in Tables.

In the results of the experiments, the separate elements are exactly discussed in the part concerning pot experiments and separately in that concerning check plots. The results are comprised in two Tables and statistically calculated with limits of confidence for $P = 5\%$.

In the chapter „Discussion of results and conclusions" the authors have devoted the greatest part to the action of cyanamide which, in spite of unfavourable weather during the experimental years, has, on the whole, fulfilled its task. Other elements of the experiment have given either variable results or have shown a positive influence on the crop of potatoes with a simultaneous growth of the eelworm population.

The commercial dusty cyanamide, used by the „pre-emergence" method (13), dug to a depth of 4 cm hydrolizes and them polimerizes on cyanamides — a compound that poissons the larvae of eelworms (5, 6). The rapidity of decomposition of this manure depends in the first place on the type of soil, the number of bacteria and of physical factors, such as temperature and dampness. Chiefly on temperature and, evidently, also on the near neighbourhood of host plants depends the emergence of larvae from the cysts. A suitable period of duration of those two circumstances quadrates the effective action of the cyanamide on the eelworms.

On ground of the experiments carried out by them, the authors arrive to the conclusion that:

1) The manuring used in one experiments does not regenerate the harmful influence of the nematode on the crop of potatoes (67 cysts on 100 cm^3 of soil).

2) The appliance of the dusty cyanamide (by the method of „pre--emergence") levels best of all the used manures the losses caused by the potato eelworm and simultenously inhibits the number of created cysts.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 1

Włodzimierz Romankow

WYNIKI BADAŃ NAD ZWALCZANIEM PACIORNICY LUCERNIANKI (*CONTARINIA MEDICAGINIS* KIEFFER, *DIPTERA, CECIDOMYIDAE*) PRZY POMOCY OPYLANIA GLEBY PREPARATAMI CHEMICZNYMI

THE RESULTS OF THE INVESTIGATIONS ON CHEMICAL CONTROL OF THE LUCERNE FLOWER MIDGE (*CONTARINIA MEDICAGINIS* KIEFF., *DIPTERA, CECIDOMYIDAE*) BY SOIL TREATMENT WITH INSECTICIDES

1. WSTĘP

Zwalczanie pociornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) opierało się do niedawna na metodzie agrotechnicznej. W ostatnich latach w piśmiennictwie zagranicznym ukazały się nieliczne informacje o zwalczaniu paciornicy lucernianki przy pomocy opylania roślin lucerny preparatami chemicznymi — V. Rogojana i C. Velea (3), Vimola Karoly (5), Weltzien H. C. (6). Zwalczanie chemiczne przy pomocy opylania powierzchni gleby, jak wynikałoby ze znanego mi piśmiennictwa, nie było dotychczas obiektem bardziej szczegółowych badań. Laboratoryjne próby przeprowadzone w 1954 roku przez I. Juchnowicz i W. Romankowa (1) miały charakter wstępny i orientacyjny. Z artykułu J. Ścięgosza i K. Roguskiego (4), w którym zreferowane zostały wyniki badań J. Kralovića, nie wynika czy podane w końcowej części tego artykułu zalecenia odnoszące się do zwalczania paciornicy lucernianki przy pomocy opylania gleby preparatem HCH, są oparte na pracach doświadczalnych. W pracy opublikowanej przez J. Kralovića (2) nie znalazłem na ten temat żadnej wzmianki.

Celem podjętych przeze mnie badań było wyjaśnienie, czy opylanie powierzchni gleby preparatami chemicznymi w okresie wiosennym może mieć zastosowanie jako sposób zwalczania paciornicy lucernianki, szczególnie zaś owadów dorosłych wychodzących z ziemi. Zastosowany dość szeroki zastaw preparatów miał zarientować, które z nich mogą być brane pod uwagę przy wspomnianym sposobie zwalczania.

II. METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzone były w latach 1958—1959 w Instytucie Ochrony Roślin we Wrocławiu. Doświadczenia laboratoryjne, próby w skrzynkach, wazonach wegetacyjnych oraz na mikropoletkach ograniczonych drewnianymi ramami zostały przeprowadzone w pracowni i w ogródku doświadczalnym Instytutu Ochrony Roślin we Wrocławiu. Próby poletkowe i polowe wykonano w okolicach Wrocławia: w stacji doświadczalnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Swojcu, w Państwowym Gospodarstwie Rolnym w Marianowie i na terenie ogrodów Zarządu Zieleni Miejskiej w Biskupinie (przedmieście Wrocławia).

Preparaty chemiczne były zastosowane przez jednokrotne opylanie powierzchni gleby w okresie wiosennym (maj, czerwiec). W próbach, przeprowadzonych w skrzyniach i wazonach w 1958 roku, powierzchnie ziemi opylono w dawkach 100 i 50 kg w stosunku na ha, w pozostałych doświadczeniach 50 i 25 kg w stosunku na ha. Aldrin we wszystkich próbach stosowany był w dawce 7,5 kg na ha, a dieldrin (Alwit) w dawce 3,75 kg. Przy opylaniu małych powierzchni preparaty mieszano z pyłem ziemnym i równomiernie rozprowadzono przy użyciu specjalnie do tego celu wykonanych sit z gazy młynarskiej. Przy opylaniu większych powierzchni (np. w Swojcu i w Biskupinie) preparat rozpylano przy pomocy ręcznego aparatu „Pomonax". Wpływ opylania powierzchni gleby na śmiertelność owadów dorosłych paciornicy lucernianki badano w laboratorium na podstawie liczby martwych i żywych much po ich wyjściu z gleby. Wylęgnięte muchy martwe i żywe pochodziły z wyrośli przywiezionych z pola. Do poszczególnych doświadczeń używano wyrośla z tych samych pól lucerny i w jednakowych ilościach dla kombinacji opylanej i kontrolnej. W próbach, przeprowadzonych w warunkach polowych, poza badaniami w laboratorium prowadzone były systematycznie ilościowe połowy czerpakiem i badany był stopień porażenia pąków kwiatowych na poletkach opylanych i kontrolnych.

III. DOŚWIADCZENIA W 1958 ROKU

1. DOŚWIADCZENIA W SKRZYNKACH, WAZONACH WEGETACYJNYCH I NA MIKROPOLETKACH

Skrzynki drewniane o powierzchni 0,22 m^2 zostały napełnione jednakową ilością gleby (szczerk) w okresie wiosennym (kwiecień). Następnie w każdej skrzynce umieszczono w ziemi na głębokości 2,0—2,5 cm cylindrach siatkowych 1000 kokonów larwalnych paciornicy lucernianki. Powierzchnia gleby w poszczególnych skrzynkach opylona zo-

stała dnia 27.V. różnymi preparatami chemicznymi w dwóch dawkach. Do opylania zastosowano 8% HCH (Verindal), 5% DDT (Gesarol), Intox 8 i Aldrin. Jedna skrzynka pozostawała jako kontrolna. Po opyleniu, na zagłębione w ziemi cylindry siatkowe nałożone zostały cylindry szklane, których górny otwór zakryty został gazą młynarską. Począwszy od dnia 29.V, przeprowadzano codziennie kontrolę, licząc ilość wylęgniętych much martwych i żywych.

Opylenie gleby w wazonach wegetacyjnych (w których rosły rośliny lucerny) wykonano dnia 29.V. przy użyciu tych samych preparatów i tych samych dawek jak i w próbie w skrzynkach z tym, że intox zastosowany został tylko w dawce mniejszej (50 kg w stosunku na ha). Liczba kokonów larwalnych, umieszczonych w każdym wazonie w cylindrach siatkowych, wynosiła w tym przypadku 500 sztuk. Obserwacje nad wylotem much w obu tych próbach zakończone zostały dnia 22.VII.

Skrzynki zostały ustawione w miejscu ocienionym, gdzie słońce lekko przeświecało przez korony drzew. Natomiast wazony umieszczone były w nieocienionej przestrzeni, a zacienienie gleby spowodowane było tylko przez rosnące w wazonach rośliny. Oprócz opadów atmosferycznych, których ilość w odniesieniu do skrzynek wyniosła w badanym okresie 80—90 mm (w czasie ulewnych deszczów skrzynki chroniono), ziemia w nich była zraszana czterokrotnie. Gleba w wazonach ze względu na rosnącą lucernę nawilgacana była codziennie, z wyjątkiem dni deszczowych. Wyniki zebrane są w tabeli 1.

W obu wstępnych próbach ilość much wylęgniętych była niewielka, co utrudnia w znacznym stopniu ocenę wyników. Niemniej jednak, zarysowują się tu pewne różnice pomiędzy poszczególnymi kombinacjami. Na przykład verindal, intox i aldrin powodowały śmierć wszystkich wychodzących z ziemi owadów dorosłych, podczas gdy w skrzynkach i wazonach opylanych gesarolem tylko wyższa jego dawka dała wysoką śmiertelność. W kombinacji kontrolnej wszystkie muchy wychodzące z ziemi były żywe. Na uwagę zasługuje również i to, że stosunkowo najwięcej much i pasożytów wyszło z ziemi w skrzynce i wazonie kontrolnym. Fakt ten może nasuwać przypuszczenie, że stosowane preparaty chemiczne nie tylko powodowały śmierć wychodzących z ziemi owadów dorosłych, lecz mogły również powodować zamieranie stadiów spoczynkowych.

Należy zaznaczyć, że w próbie przeprowadzonej w wazonach nie stwierdzono ujemnego wpływu zastosowanych preparatów na rozwój lucerny. Zarówno w wazonie kontrolnym jak i w wazonach, w których opylono glebę, rośliny rozwijały się normalnie, nie wykazując żadnych objawów uszkodzeń.

Tabela 1

Wpływ opylania gleby na śmiertelność i liczbę wylęgniętych owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) Próba w skrzyniach i wazonach. Wrocław, 1958.

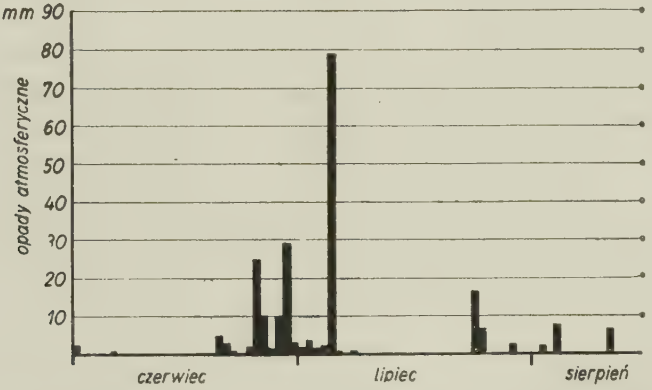
The effect of soil treatment on the mortality and the number of emerged adults of the lucerne flower midge (*Contarinia medicaginis* Kieff.) The trial in tree boxes and in flower pots. Wrocław 1958.

Stosowany preparat Applied toxicant	Dawka na 1 skrzynkę w gramach toxicant per one box (g)	Dawka na 1 wazon w gramach toxicant per one hectare (g)	Dawka w stosunku na ha w kilogramach toxicant per one hectare (kg)	Próba w skrzynkach — trial in boxes					Próba w wazonach trial in flower pots				
				Liczba much wylęgniętych Number of emerged flies			liczba pasożytów Number of parasites	% much i pasożytów wylęgniętych w stos. do całkowitej liczby kokonów*)	Liczba much wylęgniętych Number of emerged flies			liczba pasożytów Number of parasites	% much i pasożytów wylęgniętych w stos. do całkowitej liczby kokonów*)
				żywe alive	martwe dead	razem total			żywe alive	martwe dead	razem total		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Verindal	2,2	0,350	100	0	2	2	0	0,2	0	1	1	0	0,2
Verindal	1,2	0,175	50	0	2	2	0	0,2	0	6	6	1	1,3
Gesarol	2,4	0,350	100	2	12	14	4	1,8	0	18	18	1	3,8
Gesarol	1,2	0,175	50	12	9	21	9	3,0	8	16	24	7	6,2
Intox 8	2,4	—	100	0	1	1	0	0,1	—	—	—	—	—
Intox 8	1,2	0,176	50	0	5	5	0	0,5	0	20	20	2	4,4
Aldrin	0,125	0,025	7,5	0	4	4	0	0,4	0	4	4	0	0,8
Kontrolne	—	—	—	53	0	53	11	6,4	52	—	52	14	13,2

*) 9 i 14 — The parcent of emerged flies and parasites in relate to total number of cocons.

Następne doświadczenie, którego celem było nie tylko przebadanie wpływu opylania powierzchni gleby na śmiertelność wychodzących z ziemi owadów dorosłych, lecz również zaobserwowanie długotrwałości działania preparatów chemicznych, wykonano 13 czerwca. Metodę zastosowano nieco inną niż w poprzednich eksperymentach.

W wykopanych w ogródku doświadczalnym dołkach, w liczbie 8 sztuk, umieszczono ramki drewniane (skrzyneczki bez dna), po czym wsypano w nie jednakową ziemię (szczerk). Powierzchnię ziemi opylono tymi samymi środkami, jak w poprzednich próbach, w dawkach o połowę zmniejszonych. Ramki wraz z ziemią znajdowały się w miejscu ocienionym. Ilość i rozkład opadów atmosferycznych za okres badany podaje załączony wykres 1. Wstępne obserwacje nad wpływem



Wykres 1. Opady atmosferyczne za okres od czerwca do sierpia 1958 roku. Ogródek doświadczalny Instytutu Ochrony Roślin we Wrocławiu.
The rainfall from Juni to August, 1958. Experimental garden of Institute for Plant Protection, Wrocław

opylonej gleby na śmiertelność owadów dorosłych przeprowadzono w dwa tygodnie po zabiegu (26.VI). Z mikropoletek pobierano powierzchniową warstewkę ziemi, na którą następnie wpuszczano po 10 owadów dorosłych paciornicy w wieku ok. 15 godzin. Kontrolę nad ilością much martwych i żywych prowadzono w odstępach godzinnych. Temperatura w czasie prowadzenia obserwacji wynosiła 19—19°C. W trakcie obserwacji okazało się, że muchy stykające się z glebą opylaną ginęły prędzej niż na glebie kontrolnej. Najszybciej działał verindal, powodując 100% śmiertelność przy dawce mniejszej po upływie dwóch godzin, a przy dawce wyższej — trzech godzin. Pozostałe preparaty działały wolniej, powodując w tym samym czasie zaledwie 30—40% śmiertelności. Na glebie kontrolnej stwierdzono w tym czasie 20% martwych much.

Zasadnicze badania nad skutecznością, długotrwałością działania preparatów chemicznych przeprowadzono przy zastosowaniu następującej metody: cylindry szklane o średnicy 8 cm i wysokości 20 cm wwiercano do ziemi na głębokość 12 cm. Ziemię w cylindrach przenoszono następnie do pracowni. Warto zaznaczyć, że przy pobieraniu gleby w opisany sposób układ jej warstw pozostawał bez zmiany, a jej wilgotność na skutek utrudnionego parowania przez dłuższy okres czasu pozostawała prawie na pierwotnym poziomie. W każdym cylindrze na powierzchni gleby umieszczano po 200 wyrośli*) z larwami paciornicy, które usuwano po wniknięciu larw do ziemi (co miało miejsce po okresie kilku dni). Na cylindry z ziemią nakładano cylindry szklane, których górny otwór zakryty był gazą młynarską. Obserwacje nad liczbą żywych i martwych much, po ich wyjściu z ziemi, prowadzono codziennie w godzinach rannych.

Tabela 2 — Table 2

Procent martwych i żywych owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) na glebie pobranej z poletka kontrolnego i opylanych (A — glebę pobrano w 1,5 miesiąca po opyleniu, B — w 3 miesiące po opyleniu). Doświadczenie na mikropoletkach w ogródku doświadczalnym. Wrocław, 1958.

The percent of dead and alive adults of the lucerne flower midge (*Cantarinia medicaginis* Kieff.) on the soil taken from check and dusted plots (A — the soil

Stosowany preparat Applied toxicant	Dawka — Dose		A			B		
	na 1 mikropoletko w mg per one microplot (mg)	w stosunku na ha w kg per one hectare (kg)	ogólna liczba much wylęgniętych total number of emerged flies	% much martwych percent of dead flies	% much żywych percent of alive flies	ogólna liczba much wylęgniętych total number of emerged flies	% much martwych percent of dead flies	% much żywych percent of alive flies
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Verindal	270	50	86	100	0,0	50	80,0	20,0
Verindal	135	25	112	98,2	1,8	64	90,0	10,0
Gesarol	270	50	195	57,0	43,0	99	38,3	61,7
Gesarol	180	25	144	22,2	77,8	112	22,3	77,7
Intox 8	190	50	153	90,0	10,0	54	65,0	2,84
Intox 8	175	25	144	95,0	5,0	42	97,6	35,0
Aldrin*)	30	7,5**)	—	—	—	105	97,2	2,8
Kontrolne	—	—	387	8,0	92,0	273	3,5	96,5

*) jedno wyrośle zawiera najczęściej 4—6 larw (Juchnowicz I., Romankow W., 1958).

** Kombinacja ta w pierwszej obserwacji nie była brana pod uwagę, wskutek uszkodzenia cylindra, w którym znajdowała się opylona gleba.

was taken 1,5 months after application of insecticides, B — 3 months after application of insecticides). The test on mikroplots in experimental garden. Wrocław, 1958.

Stosując wyżej opisaną metodę, pierwsze tego rodzaju badania przeprowadzono w lipcu 1958 r. Wyrośla z larwami paciornicy umieszczono w cylindrach dnia 12.VII, usunięto dnia 18.VII, a obserwacje nad wylotem much wykonano w dniach 23.VII.—1.VIII. Temperatura w tym okresie wynosiła średnio 20° C. Następne badania wykonano w sierpniu. Wyrośla w cylindrach umieszczono dnia 14.VIII, usunięto dnia 19.VIII, a obserwację nad wylotem przeprowadzono w dniach 26.VIII—19.IX. Większość much wylęgła się do dnia 10.IX. Temperatura za okres obserwacji wynosiła średnio 17° C. Wyniki tych badań zamieszczone są w tabeli 2. Jak widać, najniższa śmiertelność wychodzących z ziemi much poza cylindrem kontrolnym miała miejsce na glebie opylonej 5% DDT. Natomiast na glebie opylonej pozostałymi preparatami procent much martwych był wysoki nawet w okresie trzech miesięcy od daty opylania. Wskazywałoby to, że pomimo działania niesprzyjających czynników atmosferycznych, szczególnie zaś obfitych opadów deszczu (wykres 2), większość stosowanych preparatów utrzymywała się na powierzchni gleby w ilościach, wystarczających do spowodowania wysokiej śmiertelności owadów dorosłych. Podobnie jak w poprzednich próbach liczba much, wylęgniętych z gleby nieopylonej, była znacznie wyższa niż z gleby opylonej.

2. DOŚWIADCZENIE W WARUNKACH POLOWYCH

Poza wymienionymi eksperymentami, w 1958 roku przeprowadzona została również polowa próba na terenie Stacji Doświadczalnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Swojcu. Opylanie powierzchni gleby 8% HCH (Verindal) przeprowadzono dnia 7.VI. na 8-arowym polu czteroletniej plantacji lucerny (4 ary opylono, 4 pozostawiono jako kontrolne), w okresie gdy wysokość roślin drugiego odrostu wynosiła 40 cm. Pole to leżało na glebie piaszczystej (szczerk). W 1957 roku było ono silnie i równomiernie opanowane przez paciornicę.

Wstępne obserwacje, przeprowadzone w trzy tygodnie po zabiegu, wykazały, że ziemia pochodząca z poletka opylonego powodowała w szybkim okresie czasu (po upływie jednej godziny) 100% śmiertelność owadów dorosłych, podczas gdy na glebie pobranej z poletka kontrolnego w tym czasie nie zginęła żadna mucha. Wyniki badań, przeprowadzonych przy zastosowaniu cylindrów szklanych (podobnie jak miało to miejsce w próbach poprzednich), podaje tablica 3. Średnia temperatura w okresie wychodzenia much w lipcu wynosiła ok. 20° C, we wrześniu — ok.

17° C. Na ziemi przywiezionej z poletka opylanego, procent much martwych oraz ogólna liczba much wylęgniętych różniła się znacznie od otrzymanych wartości na glebie, pochodzącej z poletka kontrolnego. Niższy

Tabela 3

Procent martwych i żywych imagines paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) na glebie pobranej z poletka opylanego i kontrolnego (glebę opylano 8% HCH na polu lucerny w Swojcu, 1958.)

The percent of dead and alive adults of the lucerne flower migde (*Contarinia medicaginis* Kieff.) on the soil taken from dusted and check plots (The soil was dusted with 8% BHC on alfalfa field in Swojec, 1958)

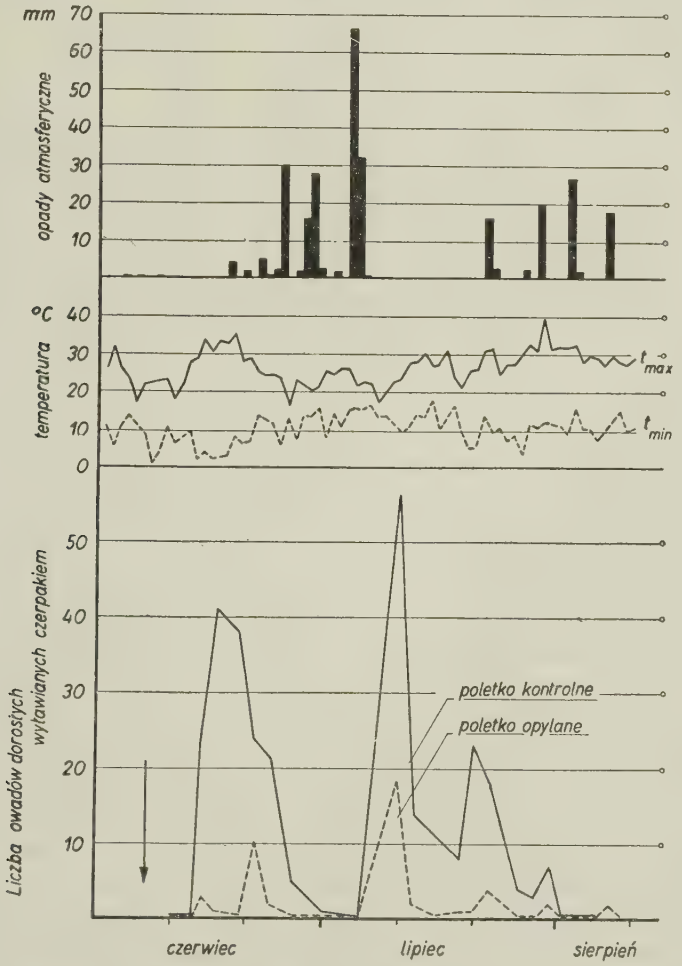
Data obserwacji Date	Poletko Plot	Ogólna liczba much wylęgniętych Total number of emerged flies	Procent much	
			martwych	żywych
			flies percent	
			dead	alive
1	2	3	4	5
18. VII — 1. VIII. 58	opylane dusted	103	96	4
	kontrolne check	316	0	100
26. VIII — 19. IX. 58	opylane dusted	67	60	40
	kontrolne check	213	0	100

procent much martwych w obserwacji wrześniowej wskazywałby na spadek działania zastosowanego preparatu. Poza badaniem wpływu opylanej gleby na śmiertelność wychodzących z niej owadów dorosłych, ocenę skuteczności zastosowanego zabiegu przeprowadzono jeszcze w dwojaki sposób: na poletku kontrolnym i opylanym, począwszy od dnia 8.IV. wykonywane były systematycznie ilościowe połowy przy pomocy czerpaka. Na każdym poletku, w części środkowej, wykonywano 40 uderzeń czerpakiem. (40×10). Wyniki zamieszczone są na wykresie 2*).

Na początku kwitnienia i w okresie pełnego kwitnienia na obu poletkach przeprowadzono badanie porażenia pąków kwiatowych lucerny. Analizowane rośliny znajdowały się pod izolatorami, nałożonymi na nie dnia 17.VI. Na każdym poletku umieszczono po dwa izolatory o wymiarach 1×1×1 m. Każdym z nich nakryto cztery rośliny

*) Dane meteorologiczne na wykresie, pochodzą z miejscowej Stacji, która znajdowała się w odległości ok. 50 m od miejsca badań, stąd temperatura maksymalna i minimalna ma tu znaczenie orientacyjne.

lucerny. Izolatory składały się z drewnianych ram, na które naciągnięta była podwójnie złożona gaza opatrunkowa. Miały one za zadanie wyeliminowanie wzajemnego wpływu obu poletek, głównie zaś zabezpieczenie roślin przed ewentualnymi ruchami migracyjnymi owadów dorosłych. Wyniki podaje tabela 4. Oprócz przebadania roślin w izolatorach, w dniu 8.VII. przeprowadzono dodatkowe badanie pędów na przestrzeni otwartej. Jak okazało się i w tym przypadku porażenie pąków kwiatowych lucerny było kilkakrotnie wyższe na poletku kontrolnym (15%) niż na poletku opylanym (3,6%). W świetle przytoczonych tu wyników widać



Wykres 2. Liczebność owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) na poletku opylonym i kontrolnym oraz niektóre dane meteorologiczne za okres od czerwca do sierpnia w 1958 roku. Stacja doświadczalna w Swojcu. The guantity of the lucerne flower midge. (*C. medicaginis* Kieff) on dusted and chech plot and some meteorological data from Juni to August, 1958. Agricultural experimental Station, Swojec.

wyraźnie, że opylanie powierzchni gleby wymienionym preparatem redukowało liczebność owadów dorosłych, wpływając przez to na obniżenie porażenia pąków kwiatowych lucerny. Pomimo obfitych opadów atmosferycznych (wykres 2) powierzchnia gleby opylona Verindalem przez dłuższy okres czasu była toksyczna dla wychodzących z ziemi much.

Tabela 4

Procent porażenia pąków kwiatowych lucerny na poletku opylanym i kontrolnym. Swojec 1958.

The infestation percentage of alfalfa flower buds on dusted and check plots. Swojec 1958.

Poletko Plot	Data obserwacji Date	Ogólna liczba kwiatów i pąków Total number of flowers and buds	Liczba pąków porażonych number of infested buds	% porażenia infestation percentage	Data obserwacji Date	Ogólna liczba kwiatów i pąków Total number of flowers and buds	Liczba pąków porażonych Number of infested buds	% porażenia infestation percentage
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Opylane dusted	8. VII	2431	0	0,0	26.VII	1418	11	0,8
Kontrolne check		483	113	27,0		1632	686	42,0

3. DOŚWIADCZENIA W WARUNKACH LABORATORYJNYCH

W 1958 roku przeprowadzone zostały również doświadczenia w laboratorium nad działaniem preparatów chemicznych, zastosowanych na powierzchnię gleby. Pierwszą próbę wykonano w lipcu. Dnia 12.VII na powierzchni ziemi, znajdującej się w małych wazonikach z wypalanej gliny, umieszczono po 200 wyrośli z larwami paciornicy. Wyrośla usunięto dnia 16.VII., a powierzchnię ziemi opylono preparatami chemicznymi, uprzednio wymieszanymi z pyłem lessowym (na każdy wazonik zużyto 1 cm^3 pyłu = 0,95 g). W próbie tej zastosowano 5 różnych preparatów w dwóch dawkach. Obserwacje nad wylotem przeprowadzono w dniach 23.VII.—30.VII., w godzinach rannych. Po zakończonym wylocie much, ziemia w wazonikach została przebadana, a znalezione kokony i larwy przeliczone. W okresie obserwacji temperatura wahała się od 18,5° C—21,5° C i wynosiła średnio 20° C. Wyniki podane są w tabeli 5.

Tabela 5

Procent martwych i żywych owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) na glebie kontrolnej i opylanej. Doświadczenie w laboratorium. Wrocław, 1958.

The percent of dead and alive adults of the lucerne flower midge (*Contarinia medicaginis* Kieff.) on check and dusted soil. Laboratory test. Wrocław, 1958.

Stosowany preparat Applied toxicant	Dawka na 1 wazonik w mg dose per one pot (mg)	Dawka w stosunku na ha dosa per one hectare (kg)	Ogólna liczba much wylęgniętych Total number of emerged flies	Procent much		Liczba kokonów i larw znalezionych Number of cocons and larvae	Razem ilość much wylęgniętych i form spoczynkowych Total number of resting forms and emerged flies
				martwych	żywych		
				The percent of flies			
				dead	alive		
1	2	3	4	5	6	7	8
Verindal	25	50	17	100	0	1	18
Verindal	12,5	25	47	100	0	20	67
Gesarol	25	50	191	70	30	51	242
Gesarol	12,5	25	135	56,3	43,7	39	174
Intox 8	25	50	76	94,7	5,3	68	144
Intox 8	12,5	25	102	89,2	10,8	74	176
Toxaphen	25	50	220	86,4	13,6	26	246
Toxaphen	12,5	25	252	84,1	15,9	45	296
Aldrin	5	7,5	44	98	2	37	81
Kontrolne	—	—	352	24	76	117	368

Podobnie jak w poprzednich doświadczeniach wysoką śmiertelność wychodzących z ziemi muchówek powodowała gleba opylona Verindalem, Intoxem, Aldrinem i Toxaphenem. Natomiast gleba opylona Gesarolem wykazała stosunkowo niską toksyczność. Ogólna liczba much wylęgniętych i stadiów spoczynkowych w wazoniku kontrolnym była znacznie wyższa niż w wazonikach opylanych. Najniższa była ona w przypadku Verindalu (przy wyższej dawce). W wazonikach w których ziemia opylona była niższą dawką Verindalu i Aldrinem liczba ta była również stosunkowo niewielka.

W sierpniu zostało przeprowadzone doświadczenie z nową serią preparatów. Wyrośla w wazonikach na powierzchni gleby umieszczono 13.VIII. Dnia 19.VIII. wyrośla usunięto, a powierzchnię ziemi opylono. Obserwacje nad wylotem much rozpoczęto 25.VIII. i zakończono dnia 30.VIII. (średnia temperatura za ten okres wynosiła 18,3° C). Do dnia 15.I. wazoniki były trzymane w pracowni w temperaturze 19—21° C. Od dnia 15.I.—20.II. były trzymane w pomieszczeniu nieogrzewanym (średnia temperatura — ok. — 0,5° C), a następnie zostały przeniesione do laboratorium. Wychodzenie much z ziemi rozpoczęło się powtórnie na początku kwietnia i zakończyło się w maju (średnia temperatura w tym okresie wynosiła ok. 20° C). Wyniki obejmujące obserwacje jesienne i wiosenne podano w tabeli 6.

Tabela 6

Procent martwych i żywych owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) na glebie kontrolnej i opylonej.

Doświadczenie w laboratorium. Wrocław, 1958—1959.

The percent of dead and alive adults of the lucerne flower midge (*Contarinia medicaginis* Kieff.) on check and dusted soil. Laboratory test. Wrocław, 1958—1959.

Stosowany preparat Applied toxicant	Dawka na 1 wazonik w mg dose per one pot (mg)	Dawka w stosunku na ha w kg dose per on hectare (kg)	Ogólna liczba much wylęgniętych Total number of emerged flies	Procent much	
				martwych	żywych
				The percent of flies	
				dead	alive
1	2	3	4	5	6
Tritox pylisty	12,5	25	287	79,1	20,9
Tritox pylisty	25	50	97	87,6	12,4
Thiodan	12,5	25	51	94,1	5,9
Thiodan	25	50	74	100	0
Synertol	12,5	25	144	63,9	36,1
Synertol	25	50	90	64,4	35,6
Kontrolne	—	—	755	4,5	95,5

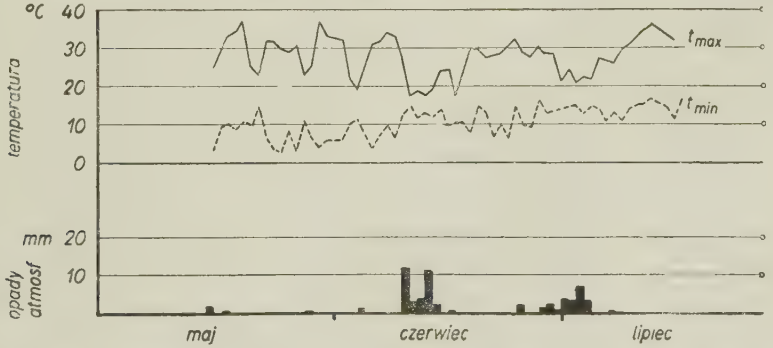
W próbie tej zaobserwowano najwyższą śmiertelność na glebach potraktowanych Thiodanem, gorzej nieco działał Tritox, a najsłabszym okazał się Synertol. Jak widać, i w tym przypadku w wazonikach kontrolnych znacznie więcej wylęgło się much niż w wazonikach opylanych.

IV. DOŚWIADCZENIA W 1959 ROKU

W 1959 roku doświadczenia przeprowadzono w trzech punktach na terenie Państwowego Gospodarstwa Rolnego w Marianowie, w ogrodzie Zarządu Zieleni Miejskiej na Biskupinie (przedmieście Wrocławia) i w ogródku doświadczalnym Instytutu Ochrony Roślin we Wrocławiu.

1. DOŚWIADCZENIA POLETKOWE I MIKROPOLETKOWE

W Marianowie próby poletkowe przeprowadzono na jednorocznym polu lucerny na glebie piaszczystej (szczerk). Dnia 14.V. 18 poletek, każde o powierzchni 4 m² (2×2) opylono preparatami chemicznymi w dwóch dawkach (poszczególne dawki środka chemicznego wymieszano uprzednio 362 g pyłu ziemnego). Zastosowano następujące preparaty: Verindal, Gamatox, Gesarol, Azotox extra, Ditox L, Tritox pylisty, Toxaphen pylisty, Intox 8, Dieldrin i Aldrin. Dwa ostatnio wymienione preparaty użyte zostały w jednej dawce. Poszczególnymi preparatami i dawkami opylono po jednym poletku. Dane meteorologiczne za okres od 15.V.—15.VII. zamieszczone są na wykresie 3. Wskutek braku stacji mete-



Wykres 3. Temperatura maximalna i minimalna oraz opady atmosferyczne za okres od maja do lipca w 1959 roku. Stacja doświadczalna w Swojcu.
The Rainfall, maximum and minimum temperature from May to Juli, 1959. Agricultural experimental station, Swojec.

orologicznej w Marianowie podane są one dla orientacji ze stacji doświadczalnej w Swojcu — miejscowości oddalonej o 4—5 km od pola lucerny, na którym przeprowadzono doświadczenie.

Wstępne obserwacje, przeprowadzone na owadach dorosłych w 5 tygodni po dokonanym zabiegu (ziemię z powierzchni poletek pobrano

Procent martwych i żywych owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*Contarinia*
opylono na polu lucerny w Państwowym

The percent of dead and alive adults of the lucerne flower midge (*Contarinia*
dusted on alfalfa field in Marianów

Zastosowany preparat Aplied toxicant	Dawka na poletko w g Dose per plot (g)	Dawka w stos. na ha w kg Dose per hectore (kg)	Cylinder 1 — Cylinder 1			Cylinder
			liczba much wylęgniętych	procent much percent of flies		liczba much wylęgniętych
				martwych dead	żywych alive	
1	2	3	4	5	6	7
Verindal	20	50	11	100	0	11
Verindal	10	25	19	82	18	40
Gamatox	20	50	16	100	0	11
Gamatox	10	25	82	85,4	14,6	93
Gesarol	20	50	60	20	80	53
Gesarol	10	25	111	11,7	88,3	160
Azotox extra	20	50	40	42,5	57,5	36
Azotox extra	10	25	171	26,3	73,7	164
Ditox L	20	50	88	9,1	90,9	126
Ditox L	10	25	95	24,2	75,8	156
Tritox	20	50	3	100	0	11
Tritox	10	25	156	60,7	39,3	51
Toxaphen	20	50	77	90,9	9,1	40
Toxaphen	10	25	65	66,2	33,8	34
Intox 8	20	50	61	100	0	19
Intox 8	10	25	51	100	0	21
Dieldrin	1,5	3,75	0	0	0	0
Aldrin	3	7,5	0	0	0	37
Kontrolne	—	—	216	0,46	99,54	187

4, 7, 10 i 13 — Number of emerged flies.

Tabela 7

medicaginis Kieff.) na glebie pobranej z poletka kontrolnego i opylanych. (Glebę Gospodarswie Rolnym w Marianowie).
medicaginis Kieff.) on the soil taken from check and dusted plots. (The soil was — collective state farm.)

2 — Cylinder 2		Cylinder 3 — Cylinder 3			Razem w trzech cylindrach Total in three cylinders		
procent much percent of flies		liczba much wylęg-niętych	procent much percent of flies		liczba much wylęg-niętych	procent much percent of flies	
martwych dead	żywych alive		martwych dead	żywych alive		martwych dead	żywych alive
8	9	10	11	12	13	14	15
100	0	6	100	0	28	100	0
87,5	12,5	74	74,3	25,7	125	80	20
100	0	32	100	0	59	100	0
61,3	38,7	53	83	17	228	75	25
18,9	81,1	155	16,1	83,9	268	17,1	82,9
20	80	125	17,6	82,4	396	18,4	81,6
39	61	101	32	68	177	35,6	64,4
14,6	85,4	98	14,3	85,7	433	19,2	80,8
16,8	83,2	55	21,1	78,9	266	15	85
16	84	100	15	85	351	21,5	78,5
100	0	25	92	8	39	94,9	5,1
100	0	57	98,3	1,7	264	76,1	25,9
85	15	35	83	17	146	91	9
100	0	103	72,8	27,2	202	75,2	24,8
100	0	4	100	0	84	100	0
100	0	106	89,2	10,8	188	94	6
0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	62	100	0	90	100	0
3,9	96,1	180	2,3	97,7	583	2,6	97,4

dnia 19.VI., stosując taką samą metodę jak w roku ubiegłym) wykazały, że muchy stykające się z opyloną ziemią, ginęły prędzej niż na ziemi nieopylonej. Najprędzej ginęły muchy na glebie opylonej Verindalem i Gamatoxem (100% śmiertelność następowała po upływie 3 godzin przy dawce wyższej, a 4,5 godzin przy dawce niższej). Inne preparaty były powolniejsze w działaniu powodując w tym samym czasie 40—60% śmiertelności, przy 20% na glebie nieopylonej. (W okresie obserwacji temperatura wynosiła 21° C).

W dwa miesiące po opyleniu gleby, w dniach 11 i 12.VII., przywieziono do pracowni w cylindrach blaszanych (średnica — 7,3 cm, wysokość — 11 cm) glebę z poletek opylonych i kontrolnego. Z każdego poletka pobrano glebę z trzech różnych miejsc. Dnia 13.VII. w każdym cylindrze umieszczono po 100 wyrośli*) z larwami paciornicy, które usunięto po 4 dniach. Obserwacje nad wylotem owadów dorosłych przeprowadzono w dniach 23.VII.—14.VIII. W okresie tym temperatura w laboratorium wahała się od 21—26° C i wynosiła średnio 21,8° C. Wyniki tych obserwacji zestawione są w tabeli 7.

Po zakończeniu obserwacji nad wylotem imagines, glebę w cylindrach przebadano na obecność i ilość zalegających w niej stadiów spoczynkowych. Z każdej kombinacji do przebadania wybrano po jednym cylindrze (nr 3). Wyniki zamieszczone są w tabeli 8.

Równolegle z wyżej podanymi badaniami przeprowadzono doświadczenie we Wrocławiu w podobny sposób jak w ubiegłym roku (gleba lekka — szczerk, umieszczona w wykopanych dołkach, ograniczonych drewnianymi ramami o wym. długość x szerokość — 30×30 cm, wysokość — 10—12 cm, opylona 14 maja). Przed opyleniem w każdym mikropoletku umieszczono w cylindrach siatkowych po 300 sztuk kokonów larwalnych. Obserwacje nad wylotem owadów dorosłych przeprowadzono w okresie 17.VI.—7.VII. Wyniki podaję w tabeli 9.

Podobnie jak w doświadczeniach, przeprowadzonych w 1958 roku w skrzynkach i wazonach, liczba much wylęgniętych jest bardzo niewielka, co utrudnia ocenę skuteczności zabiegu w odniesieniu do owadów dorosłych wychodzących z ziemi. Na podkreślenie jednak zasługuje fakt, że liczba much wylęgniętych na mikropoletku kontrolnym przewyższała wielokrotnie liczbę much na mikropoletkach opylanych, podobnie jak miało miejsce w poprzednim roku.

Następne badania na mikropoletkach nad wpływem opylania gleby na śmiertelność owadów dorosłych przeprowadzono w lipcu, stosując metodę podobną jak w doświadczeniu przeprowadzonym na poletkach w Marianowie. Ze względu na małe powierzchnie mikroparcel, w każ-

*) średnio w jednej wyrośli znajdowało się ok. 6 larw.

Tabela 8

Liczba kokonów i wylęgniętych owadów dorosłych w kombinacjach kontrolnej i opylonych. Cylinder nr 3.

The number of cocons and adults emerged from control and dusted soil. Cylinder 3.

Stosowany preparat Applied toxicant	Dawka w stosunku na ha w kg dose per one hectare (kg)	Liczba znalezionych kokonów Number of cocons	Razem liczba znalezionych kokonów i wylęgniętych owadów dorosłych	
			wartości bezwzględne	procent w stos. do kontrolnego
			Total number of cocons and emerged adults	
			absolute value	percent in relate to check soil
1	2	3	4	5
Verindal	50	66	72	19,6
Verindal	25	51	125	34,0
Gamatox	50	48	80	21,5
Gamatox	25	46	101	27,5
Azotox extra	50	76	177	45,5
Azotox extra	25	35	133	36,2
Gesarol	50	56	211	57,5
Gesarol	25	78	203	55,3
Ditox L	50	77	132	36,0
Ditox L	25	79	179	48,8
Toxaphen	50	33	62	17,1
Toxaphen	25	30	133	36,2
Intox 8	50	42	46	12,4
Intox 8	25	51	161	43,8
Tritox	50	76	101	27,5
Tritox	25	62	119	32,4
Dieldrin	3,75	33	33	9,0
Aldrin	7,5	65	127	34,6
Kontrolne	—	187	367	—

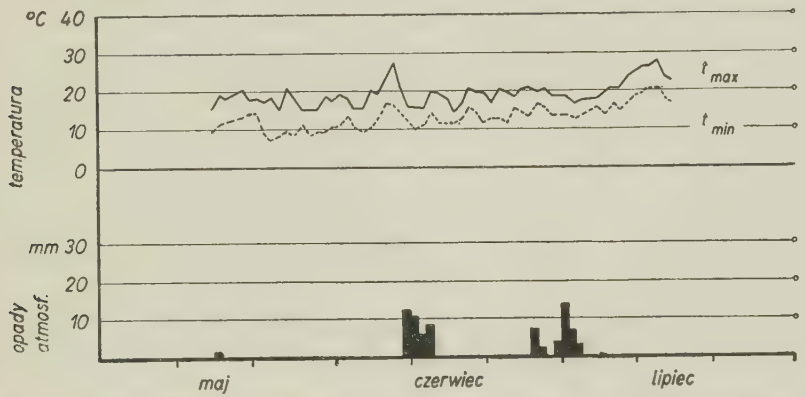
Tabela 9

Wpływ opylania gleby na śmiertelność i liczbę wylęgniętych owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.). Doświadczenie na mikropoletkach w ogródku doświadczalnym. Wrocław 1959.

The effect of soil treatment on the mortality and number of emerged adults of the lucerne flower midge (*Contarinia medicaginis* Kieff.). The test on mikroplots in experimental garden. Wrocław 1959.

Stosowany preparat applied toxicant	Dawka na 1 mikropoletko w g dose per one mikroplot (g)	Dawka w stosunku na ha w kg dose per one hectare (kg)	Liczba much wylęgniętych martwych | żywych Number of emerged flies dead | alive		Procent much wylęgniętych w stosunku do całkowitej ilości kokonów The percent of emerged flies in relate to total number of cocons
1	2	3	4	5	6
Verindal	450	50	0	0	0,0
Verindal	225	25	0	0	0,0
Gamatox	450	50	0	0	0,0
Gamatox	225	25	2	0	0,7
Tritox	450	50	1	0	0,35
Tritox	225	25	2	3	1,7
Intox 8	450	50	2	0	0,7
Intox 8	225	25	6	0	2,1
Azotox extra	450	50	1	0	0,35
Azotox extra	225	25	4	5	3,0
Gesarol	450	50	0	1	0,35
Gesarol	225	25	4	10	4,7
Aldrin	67,3	7,5	3	0	1,0
Dieldrin	34	3,75	0	0	0,0
Kontrolne	—	—	0	26	8,7

dej z nich umieszczono po jednym cylindrze. Wyrośla w liczbie 150 sztuk nałożono dnia 14.VII., usunięto dnia 19.VII. Obserwacje nad wylotem prowadzono w laboratorium w dniach 28.VII.—12.VIII., przy średniej temperaturze 21,8°C. Wyniki podaje tabela 10.*) Warunki meteorologiczne (opady atmosferyczne i temperatura maksymalna i minimalna za badany okres 15.V.—15.VII.) podaje wykres 4.



Wykres 4. Temperatura maximalna i minimalna oraz opady atmosferyczne za okres od maja do lipca w 1959 r. Ogródek doświadczalny Instytutu Ochrony Roślin we Wrocławiu

The rainfall, maximum and minimum temperature from May to Juli, 1959. Experimental garden of Institute for Plant Protection, Wrocław.

Jak wykazuje tabela 7, 10, wysoką śmiertelność wychodzących much z ziemi powodowały w stosownych dawkach takie preparaty jak Verindal, Gamatox, Intox 8, Toxaphen, Tritox, Aldrin i Dieldrin. Pozostałe środki (Gesarol, Azotox extra, Ditox L.) działały słabo. Dawki wyższe powodowały wyższą śmiertelność (z wyjątkiem trzech ostatnich wymienionych środków) oraz w większym stopniu obniżały liczbę wychodzących much z ziemi. Ogólna liczba much wylęgniętych w kombinacji kontrolnej przewyższała znacznie ich liczbę w kombinacjach opylanych. Wyżej podane fakty, jak również mniejsza liczba znalezionych kokonów w glebie opylonej (tabela 8), wskazywałyby na działanie preparatów i na inne stadia rozwojowe badanego gatunku. Szczególnie duże różnice w stosunku do gleby nieopylonej w ogólnej liczbie wylęgniętych much (tabela 7) dają się zauważyć w glebie opylonej wyższymi dawkami Verindalu, Gamatoxu, Intoxu, Tritoxu, i Toxaphenu. Dieldrin i Aldrin obniżały również liczbę much wychodzących z ziemi. Pierwszy z nich nie tylko powodował 100% śmiertelności owadów dorosłych (tabela 10), lecz również spowodował w bardzo znacznym stopniu obniżenie liczebności form spoczynkowych (tabela 7,10).

* Wskutek uszkodzenia niektórych mikroparcel przez ulewny deszcz podane są tylko wyniki z mikroparcel nieuszkodzonych.

Tabela 10

Procent martwych i żywych imagines paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) na glebie pobranej z mikropoletek kontrolnego i opylanych. Doświadczenie na mikropoletkach w ogródku doświadczalnym. Wrocław 1959.

The percent of dead and alive adults of the lucerne flower midge (*Contarinia medicaginis* Kieff.) on the soil taken from check and dusted microplots. The test on mikroplots in experimental garden. Wrocław 1959.

Stosowany preparat Applied toxicant	Dawka na 1 mikropoletko w mg dose per one microplot (mg)	Dawka w stosunku na ha dose per hectare (kg)	Ogólna liczba much wylęgniętych Total number of emerged flies	Procent much The percent of flies	
				martwych dead	żywych alive
1	2	3	4	5	6
Verindal	450	50	24	100	0
Verindal	225	25	41	72	28
Gamatox	450	50	41	99,7	0,3
Gamatox	225	25	7	86	14
Azotox extra	450	50	104	23,1	76,9
Azotox extra	225	25	47	30	70
Gesarol	450	50	130	7	93
Gesarol	225	25	90	27	73
Aldrin	68	7,5	64	90,6	9,4
Dieldrin	34	3,75	18	100	0
Kontrolne	—	—	115	0	100

2. PRÓBA W WARUNKACH POLOWYCH

Polową próbę z opylaniem gleby 8% HCH (Verindal) przeprowadzono w 1959 roku na jednorocznym polu lucerny, położonym na ciężkiej madzie. Opylanie wykonano dnia 20. V w okresie, gdy wysokość roślin drugiego odrostu (1 odrost podkaszany był w pierwszej dekadzie maja) wynosiła około 24—26 cm. Powierzchnia pola, zajęta pod doświadczenie, wynosiła 12 arów, z czego 6 zostało opylone preparatem w stosunku 50 kg na ha, pozostała część pola była pozostawiona jako kontrolna. Po opyleniu, wierzchnią warstwę gleby lekko przegrabiono.

Wstępne badania, przeprowadzone w około 4 tygodni po zabiegu wykazały, że ziemia pobierana z powierzchni poletka opylanego powodowała 100% śmiertelność już po upływie 4 godzin, podczas gdy na glebie nieopylonej muchy nie ginęły nawet po 6 godzinach. Dnia 9.VII z poletka kontrolnego i opylonego przywieziono do pracowni glebę w cylindrach blaszanych. Wyrośla położono dnia 13.VII, usunięto dnia 18.VII. Kontrolę nad wylotem prowadzono w dniach 22.VII.—2.VIII, przy średniej temperaturze — 21,5° C. Wyniki zamieszczone są w tabeli 11.

Tabela 11

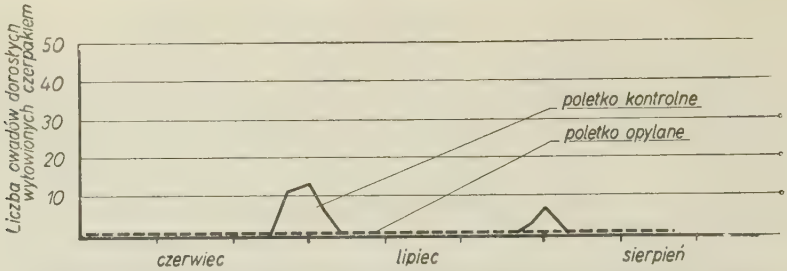
Procent martwych i żywych owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff.) na glebie pobranej z poletka kontrolnego i opylanego. (Glebę opylono na polu lucerny w Biskupinie w 1959 r.)

The percent of dead and alive adults of the lucerne flower migde (*Contarinia medicagines* Kieff.) on the soil taken from check and dusted plot.(The soil was dusted on alfalfa field in Biskupin).

Poletko Plot	Ogólna liczba much wylęgniętych Total number of emerged flies	Procent much	
		martwych	żywych
		The percent of flies	
		dead	alive
Opylane (dusted)	30	100	0
Kontrolne (check)	616	1,6	98,4

Jak widać gleba opylana Verindalem zabijała i w tym przypadku wszystkie muchy wychodzące, obniżając równocześnie bardzo znacznie ich liczbę.

Począwszy od dnia, w którym przeprowadzano opylanie, na poletku kontrolnym i opylanym wykonywano połowy ilościowe przy pomocy czerpaka w środkowych częściach poletek. Wyniki podaje wykres 5. Mimo że w 1959 roku paciornica wystąpiła tu w słabym nasileniu, to jednakże widać, że zastosowany zabieg miał wyraźny wpływ na redukcję liczebności. Potwierdziły to również obserwacje nad stopniem



Wykres 5. Liczebność owadów dorosłych paciornicy lucernianki. (*Contarinia medicaginis* Kieff) na poletku opylanym i kontrolnym. Biskupin 1959.
The quanity of the lucerne flower midge (*C. medicaginis* Kieff) on dusted and check plot. Biskupin, 1959.

porażenia pąków kwiatowych lucerny (w dniu 15.VII na 25 przebadanych pędów lucerny na poletku kontrolnym znaleziono 50 uszkodzonych pąków, na opylonym — 0).

V. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Przedstawione tu badania wykazały, że opylanie powierzchni gleby w okresie wiosennym preparatami chemicznymi powodowało wysoką śmiertelność owadów dorosłych paciornicy lucernianki (*C. medicaginis* Kieff.) wychodzących z ziemi (doświadczenia w skrzynkach, w wazonach, na mikropoletkach i na poletkach), obniżało znacznie ich liczebność na poletkach opylanych i redukowało stopień porażenia pąków kwiatowych (doświadczenia polowe). Preparaty chemiczne mimo niesprzyjających warunków meteorologicznych, w szczególności zaś obfitych opadów w 1958 roku (wykres 1, 2) utrzymywały się na powierzchni gleby i były wysoce toksyczne dla wylatujących much po dwóch, a nawet trzech miesiącach od momentu przeprowadzenia zabiegu, co jest okresem zupełnie wystarczającym do zniszczenia znacznej części populacji szkodnika i zlikwidowania stanu zagrożenia plantacji. Do preparatów, które w tych badaniach powodowały znaczną śmiertelność wychodzących z gleby owadów dorosłych, można by zaliczyć: Verindal, Gamatox, Dieldrin, Aldrin (Alwit), Intox 8, Toxaphen i Tritox. Słabiej działały Gesarol, Azotox extra i Ditox L.

Ogólnie biorąc, na glebie opylonej wyższymi dawkami stwierdzano większą śmiertelność owadów dorosłych wychodzących z gleby oraz silniejsze obniżenie całkowitej liczby much wylęgniętych. Szczególnie wyraźnie zaznaczyło się to w odniesieniu do preparatów: Verindalu, Gamatoxu, Tritoxu i Toxaphenu. Natomiast przy zastosowaniu Gesarolu, Azotoxu i Ditoxu dawki wyższe powodowały w niektórych przypadkach nawet niższą śmiertelność (tabela 7, 10), co, być może, spowodowane było w ogóle ich słabym działaniem. Aldrin i Dieldrin powo-

dowały wysoką śmiertelność przy dawkach wielokrotnie mniejszych niż wyżej wspomniane preparaty.

Powtarzające się we wszystkich podanych tu doświadczeniach obniżenie liczby much wylęgniętych z ziemi opylonej w stosunku do gleby kontrolnej i mniejsza liczba znajdowanych kokonów w glebie opylonej, pozwala przypuszczać, że opylanie powierzchni gleby może działać na niedojrzałe stadia rozwojowe badanego gatunku, niszcząc je bezpośrednio lub hamując ich rozwój.

Reasumując powyższe rozważania, warto podkreślić, że jednokrotne opylanie gleby preparatami chemicznymi w okresie wiosennym, powodując wysoką śmiertelność owadów dorosłych wychodzących z ziemi i przyczyniając się przez to do redukcji populacji szkodnika na polu, może mieć zastosowanie jako jeden ze sposobów zwalczania paciornicy lucernianki.

LITERATURA

1. Juchnowicz I. i Romankow W. — 1958 — Wyniki badań nad biologią i znaczeniem gospodarczym paciornicy lucernianki (*Contarinia medicaginis* Kieff., *Diptera, Cecidomyidae*). Polskie Pismo Entomologiczne, 28, 3, Wrocław.

2. Kralović J. — 1953 — Prispevok k studiu prezimowania plodomora lucernoveho (*Contarinia medicaginis* Kieffer) a jeho wztach ku gradach. Plonohospodarstwo, 5, 2, Bratislava.

3. Rogojanu V. i Velea C. — 1955 — Noi daunatori ai culturi de lucerna si combatarea lor. Probleme agricole, 7, 6.

4. Ścięgosz J., Roguski K. — 1959 — Paciornica lucernianka. Nowe Rolnictwo, 9, Warszawa.

5. Vimola Karoly. — A lucerna, vörösherc és baltacim magtermesztése. Kiadja: Földmüvelesügyi Minisztérium Kisérletügyi és Propagahda, Föigazdatóság.

6. Weltzien H. C. — 1959 — Ergebnisse einiger Freilandversuche zur Bekämpfung der Luzerneblütengallmücke (*Contarinia medicaginis* Kieff.) im Jahre 1958. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, 66, 8, Stuttgart.

Влодзимеж Романков

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО БОРЬБЕ С ЛЮЦЕРНОВЫМ ЦВЕТОЧНЫМ КОМАРИКОМ *(CONTARINIA MEDICAGINIS KIEFF., DIPTERA, CECIDOMYIDAE)* ПУТЕМ ОПЫЛИВАНИЯ ПОЧВЫ ЯДОХИМИКАТАМИ

Резюме

В 1958 — 1959 гг. в Институте защиты растений в Вроцлаве были проведены опыты по борьбе ядохимикатами с люцерновым цветочным комариком (*C. medicaginis* Kieff.) путем опыливания почвы. Целью этих исследований являлось пояснение, можно ли применять

опыливание почвы для борьбы с вышеуказанным видом, а в частности со взрослыми насекомыми выходящими из почвы. Опыты проводились в ящиках, вегетационных сосудах, на мелких делянках, полевых участках и в лабораторных условиях. Применялись следующие ядохимикаты: ХЦХ (Веридал, Гаматокс), ДДТ (Гесарол, Азотокс экстра), Дитокс Л (ХЦХ+ДДТ), Тритокс (ХЦХ+ДДТ+ДМДТ), Интокс 8, Токсафен, Дильдрин (Альвит) и Альдрин. За исключением двух последних остальные ядохимикаты применялись в 2 дозах: 25 и 50 кг/га. Альдрин применялся дозой в 7,5 кг/га, Дильдрин — в 3,75 кг/га. В лабораторных испытаниях опыливано почву в летние месяцы (июль, август), в остальных опытах в весенний период (начало июня в 1958 г. и половина мая в 1959 г.). Процент смертности взрослых насекомых определялся на основании числа мертвых и живых комариков выходящих из почвы. В полевых опытах проводились также количественные уловы с помощью ковшей и исследовалась степень поражения цветочных почек люцерны. Ядохимикаты удерживались на поверхности почвы и были высоко токсическими для выходящих комариков по истечении 2 и даже 3 месяцев от момента их применения, что является совершенно достаточным периодом для истребления значительной части популяции вредителя на поле. Особенно высокую смертность выходящих из почвы взрослых насекомых установлено в почве опыленной Дильдрином, Альдрином и высшей дозой Вериндала, Гаматокса, Интокса, Токсафена и Тритокса. Вместо того в почве опыленной Гесаролом, Азотоксом и Дитоксом процент мертвых комариков был небольшой. Самым низким являлся он на контрольной почве. Полное число вылупленных комариков было самым высоким в контрольной комбинации. Сравнительно мало комариков вылуплялось из почвы опыленной Альдрином, Дильдрином и более высокими дозами Вериндала, Гаматокса, Интокса и Тритокса.

W. Romankow

THE RESULTS OF THE INVESTIGATIONS ON CHEMICAL CONTROL OF THE LUCERNE FLOWER MIDGE (*CONTARINIA MEDICAGINIS* KIEFF., *DIPTERA, CECIDOMYIDAE)* BY SOIL TREATMENT WITH INSECTICIDES

Summary

The tests on the chemical control of the lucerne flower midge were conducted in the years of 1958—1959. The obiect of the present study was to ascertain if soil dusting with chemicals may be applied as a met-

hod for the control of the lucerne flower midge adults leaving out the soil.

In these tests were applied the following insecticides: BHC (verindal, gamatox), DDT (gesarol, azotox extra), intox 8, toxaphen, aldrin, dieldrin (alwit), ditox (BHC + DDT) and tritox (BHC + DDT + DMDT). Adrin was used at the rate of 7,5 kg per ha and dieldrin — 3,75 kg Other insecticides were used at two dosages 25 kg and 50 kg per hectare. The tests were made in laboratory, in experimental garden (in tree-boxes, flowerpots and on microplots) and in field conditions. Soil was dusted in spring months (early Juni in 1958, middle May in 1959) and in laboratory trials in Juli and August. The mortality percent of adults was obtained on the base of the number dead and living flies emerged from the soil. In the field on dusted and check plots was made a quantitive sweeping of adults with an entomological net and examined the infestation of flower buds.

As a result it has been confirmated that the soil treatment with insecticides during the spring caused on dusted plots a high mortality of adults leaving out the soil in summer, considerably decreased their population and reduced the infection of flower buds. Applied insecticides preserved their toxicity on the soil surface for a long time and most of them caused the high mortality of emerging adults after two and even three months from the date of their application. The heigh mortality of emerging adults especially took place on the soil dusted with dieldrin, aldrin and higher dosages of verindal, gamatox, intox, toxaphen and tritox. On soil dusted with gesarol, azotox extra and tritox the mortality percent of adults was lower. It was the lowest on the check soil. The most flies left out the check soil and the least emerged from the soil dusted with dieldrin, and higher dosages of verindal, gamatox and tritox.